GRAĐEVINAR

5
ČASOPIS SAVEZA GRAĐEVNIH INŽENJERA I TEHNIČARA NR HRVATSKE
GODINA XIV SVIBANJ 1962



STAMBENA ČETVEROKATNICA SA TRAKTOM GARSONIJERA

SANITOPROJEKT - ZAGREB, N. TESLE 10

9537

»GRAĐEVINAR«

GOD. XIV BROJ 5

SADRŽAJ

Članci:

Leopold Müller:
Prijenos sila u temeljnom tlu brana . . 137

Ing. Petar Stojić:
Ispitivanje elastičnih osobina betona izvedenih brana 142

Ing. Milan Kružičević:
O industrijalizaciji stambene izgradnje u Francuskoj 146

Ing. Nikola Čulinović:
Problematika kišnih preljeva 152

Asanacija temelja stambene zgrade naselja »Rab« u Zagrebu (Ing. Kovačec) . . . 156

Italijanski projekat za spasavanje hramova kod Abou-Simbel-a (Ing. Janaček) 158

Kratke vijesti 161

Iz inozemnih časopisa 166

Nova građevna mehanizacija 173

Upute i propisi 174

Iz Saveza GIT Hrvatske 175

Nekrolog 176

SURADNICI!

OLAKŠAJTE RAD REDAKCIONOM ODBORU I UREDNIKU

Ako želite da Vaš članak bude što prije objavljen, držite se uputa:

DVA PRIMJERKA tipkana na stroju potpuno spremna za štampu neophodno su potrebna; tipkanje PROREDOM sa slobodnim RUBOM 5 cm ŠIRINE s lijeve strane omogućuju unošenje potrebnih korektura na jasan i pregledan način;

CRTEŽI IZRAĐENI TUŠEM jedino mogu da se upotrebe za izradu klišeja; slova i brojke na crtežima moraju biti tako veliki, da nakon smanjenja na format lista (8 odn. 16,5 cm širine) budu najmanje 1 mm visoki; svi naknadni ispravci crteža idu na račun autora;

fotografije kontrastne na sjajnom papiru daju dobre klišeje;

popis crteža i slika s rednom numeracijom olakšava orijentaciju, pa se izbjegava zametanje; sve slike priložiti odvojeno od teksta;

jasno i koncizno izražavanje u duhu jezika olakšava čitanje i povećava razumljivost, a štedi i na skupocijenom prostoru u listu.

Čitaoci traže više članaka na manje stranica; zadovoljite čitaoce, oni će Vam biti zahvalni!
Svi se objavljeni radovi honoriraju po tarifi, originalne slike se računaju kao tekst.

RUKOPISI SE NE VRAĆAJU, zadržite za sebe kopiju!

Časopis izdaje: Savez građevnih inženjera i tehničara NRH, Zagreb, Berislavićeva ul. 6.

Glavni urednik: Prof. dr ing. Ervin Nonveiller
Tehnički urednik: Ante Nejašmić

Administracija: Zagreb, Berislavićeva 6 — Tel. 38-114 — Tek. račun kod NB Zagreb 400-21-5-1163

Tisak »VJESNIK«, Zagreb

»GRAĐEVINAR«

VOL. 14 5 — 1962.

Journal of the Society of Civil Engineer of the P. R. Croatia

CONTENTS

Features:

Transfer of thrusts in dam foundations, by Dr Ing. Leopold Müller 137

Elastic properties of concrete tests on dams, by Ing. Petar Stojić 142

Industrialization of housing in France, by Ing. Milan Kružičević 146

Problems og rainfall over-flows, by Ing. Nikola Čulinović 152

Improvement of the foundaments of the dwelling house of the colony »Rapska« in Zagreb (Ing. Kovačec) 156

Italian plan for saving the temples at Abou-Simbel (Ing. Janaček) 158

News Brief 161

Foreign News 166

New construction mechanization 173

Society News 175

Necrology 176

»GRAĐEVINAR«

14-Й ГОД ИЗДАНИЯ 5 — 1962.

СОДЕРЖАНИЕ

Статьи

Леопольд Мюллер:
Распределение и перенос сил в фундаментном грунте плотин 137

Инж. Петар Стоич:
Испытание еластичных своиств бетона готовых плотин 142

Инж. Млан Кружичевич:
О индустриялизации стройки жилых домов во Франции 146

Инж. Никола Чулинович:
Проблематика дожедевых переливов . 152

Поправка фундаментов жилого дома поселка »Рапска« в Загребе (Инж. Ковачец) . 156

Итальянский проэкт спасения храмов в Абу-Симбел (Инж. Яначек) 158

Короткие вести 161

Из иностранных журналов 166

Новая строительная механизация 173

Из общества Г. И. Т. Хорватии 175

Некролог 176



Svojim
čitaocima
i oglašivačima

Praznik rada
1. maj

čestita
Uredništvo

GRAĐEVINAR

GOD. XIV SVIBANJ 1962. BR. 5

PRIJENOS SILA U TEMELJNOM TLU BRANA*

(Leopold Müller, Salzburg)

Sadržaj

Uslijed prenošenja sve većih sila na temeljno tlo kao i potrebe da se brane izgrađuju i na lošijem tlu, jer su najbolja mjesta već izgrađena, nemoguće je i dalje izbjegavati računsko obrađivanje naprezanja i tehnološko ispitivanje temeljne stijene.

Što je veća sudjelujuća masa stijene, dublje temeljenje brane i opterećenje viših područja, to je strmija rezultanta. Sile od geoloških opterećenja ili zaostatni naponi djeluju u istom, sa gledišta stabilnosti povoljnom smislu, međutim, njihove horizontalne komponente skreću smjer sila prema površini stijene. Uzgon uzrokovan pukotinskom podzemnom vodom smanjuje opterećenje i skreće smjer sila horizontalnije. Osobito nepovoljni su hidrostatski potisci i horizontalne komponente ubrzanja pri potresima; oni skreću rezultantu u područja stijene bliska površini.

Veliki diskontinuitet strukture kao i statička anisotropija mase stijene odvode sile u smjer najvećih dubina stijene i razlažu ih u komponente.

Karakteristike čvrstoće brda ovise o stanju napona i smjeru napadnih sila. Često su stabilni i labilni položaji ravnoteže jedan kraj drugoga.

Uz statičko djelovanje uzgona i hidrostatičkog potiska djeluje u smislu smanjenja čvrstoće osobito i voda u pukotinama, te vode pukotinskih pora. Ovi djeluju u smislu smanjenja povezanosti stijene, što povećava plastičnost i tiksotropiju materije između slojeva i može u ovoj dovesti do nestajanja trenja pri naglim udarcima opterećenja ili vibracija.

U većini slučajeva čini se da je sigurnost oslonaca u stijeni znatno manja od one betonskih konstrukcija.

Brana i njeno temeljno tlo predstavljaju statičku cjelinu. S pravom je rekao jednom Semenza da se brana sastoji polovicom od stijene. U Japanu se kaže da bi brana trebala biti u braku sa svojom podlogom. Međutim to je većinom nejednak brak: ona mlada i lijepog stasa, on prastar i istrošen. Ona vitka i dobro građena, on u unutrašnjosti razdrobljen, a s licem izbrazdanim od pukotina i rasjeda. Budući da je brzo narasla, ona živi često na velikoj nozi i prema nazoru betonskih tehnologa za nju je ono najbolje upravo još dovoljno dobro; na njemu zato počivaju sva opterećenja, on ih strpljivo nosi i na sreću je pametniji od cijelog njenog proračuna i znade si pomoći. Ukoliko je slab, tada dobiva injekcije, ali ako usprkos svemu izgubi svoju unutrašnju ravnotežu, on se lomi. Time gubi i ona svoju egzistenciju. Tko je tome kriv? Geomehaničari. Jer oni su daleko zaostali, 30 godina iza tehničara zemljanog tla, 50 godina iza tehnologa betona i 100 godina ili više iza statičara. Već je vrijeme da se promijeni ovo stanje.

I. Sile koje nastaju

Sile koje brane prenose u temeljno tlo stijene postaju sve veće. One su danas katkada 10—15 puta veće nego prije 20 godina. K tome smo često prisiljeni da gradimo na sve lošijoj stijeni jer su najbolja mjesta već izgrađena. Uslijed toga postaje pitanje sigurnosti od godine na godinu sve akutnije. Ne možemo si više dopustiti da i nadalje, kao dosad, izbjegavamo računsku obradu temeljenja brane i tehnološko ispitivanje brda.

Treba uzeti u obzir slijedeće sile:

— *vlastitu težinu* G sudjelujućeg područja tijela oslonca; potrebno je istražiti koliko treba da bude ovo područje; za sada će se ovo ograničiti na temelju usvojene pretpostavke;

— *opterećenje nadsloja stijene* G_0 iznad sudjelujućeg područja; ove veličina zavisi o njegovom ograničenju i o obliku površine tla;

— *geološke sile* R_0 koje potiču od tektonskih pokreta sadašnjice ili prošlosti; one drijemaju u stijeni kao naponi (ili zaostatni naponi), koji mogu biti veći nego što se to općenito pretpostavlja; nasuprot G i G_0, sile R_0 nisu vertikalne i mogu djelovati u svakom smjeru. (Desna kolona u sl. 1 prikazuje red veličina i smjer sila). U blizini površine su geološki naponi tangencijalni i tek prema unutrašnjosti stijene granaju se njihove trajektorije;

— *sile uzgona* A onog dijela oslonca koji je pod utjecajem podzemne i procjene vode, djeluju prema gore i iznose u nepovoljnim slučajevima oko 20—30% težine. U prvom aproksimativnom proračunu uzet će se u obzir samo sile uzgona sudjelujućeg područja oslonca. Stvar je detaljne analize da se ispita u kojoj mjeri djeluje u ovom području ovaj utjecaj iz susjedstva;

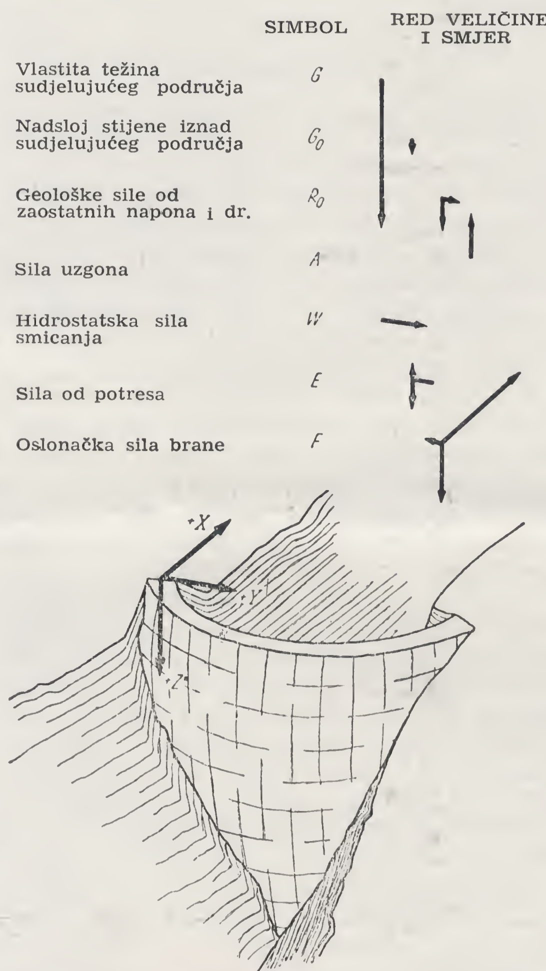
— *hidrostatičke sile smicanja* W spomenuo je kao prvi Terzaghi[1], a tačnije ih je istražio Stini[2] prigodom loma dna ispod temelja brane Dobra; u prošloj godini uzeli su ih u račun Müller i Pacher pri geostatičkom proračunu brane Ofenwald i Kurobe IV (Japan). One mogu dostići odlučujuću veličinu;

— *sile* E *od ubrzanja uslijed potresa* dolaze u obzir do veličine od 0,2 g i 0,3 g. One pokazuju horizontalne i vertikalne komponente (ove također i u smjeru prema gore). Osobito važne su njihove horizontalne komponente. Zahvaljujem profesoru

* Prijevod članka iz »Geologie und Bauwesen«, god. 26., br. 3 - 1961., str. 142—151; Springer Verlag. (S odobrenjem pisca i izdavača.)

Okamotu (Japan) objašnjenje da ove osobito doprinose popuštanju površinskih područja stijene, naročito systršećih rubova i uglova, slično kao što pri bombardiranju bivaju odneseni uglovi kuća;

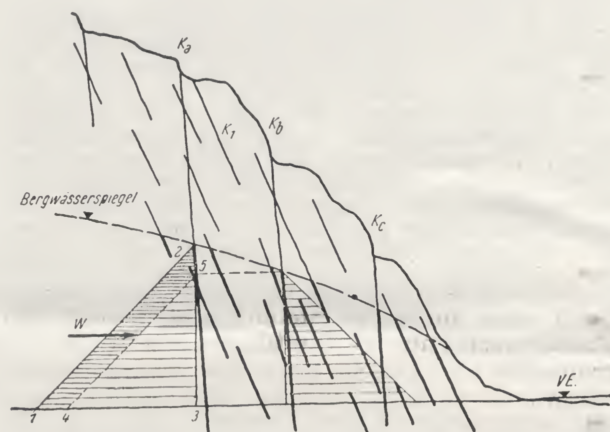
— *oslonačke sile* F brana, i to ne samo kupolastih i lučnih već i gravitacionih, pokazuju uvijek u gornjem dijelu spomena vrijednu horizontalnu komponentu paralelnu s obronkom, jednu (nažalost često samo malenu) komponentu poprečnu na dolinu i jednu vertikalnu komponentu koja jako varira s visinom.



Sl. 1: Sile u osloncima dolinskih pregrada, red veličine i smjerovi.

Uzgon i potisak pukotinske vode su međusobno zavisni s obzirom na svoj postanak. Ponajprije tijelo koje je omeđeno pukotinama punim vode gubi uslijed uzgona na težini. Ima li npr. stijena specifičnu težinu od 2,7, onda se uslijed uzgona ova smanjuje na 1,7, tj. na 63% vrijednosti.

U čestim slučajevima kad postoje pukotine paralelne s dolinom ili obroncima (sl. 2) uzrokuje pritisak pukotinske vode hidrostatički potisak W, koji je zavisan o veličini nivoa podzemne vode u brdu (crtkana linija) i o stupnju protkanosti terena ovim pukotinama. Tako će npr. u velikoj pukotini K_a biti u pravilu veći hidrostatički pritisak nego u velikoj pukotini K_b. Na blok stijene između K_a i K_b djeluje s nutarnje strane pritisak vode prema trokutu 1 — 2 — 3, s vanjske strane, naprotiv, potisak prema trokutu 4 — 5 — 3. Razlika obih hidrostatičkih pritisaka predstavlja hidrostatički potisak na taj blok u smjeru prema dolini. Isto se ponavlja u slijedećem bloku između K_b i K_c. Iako ovi blokovi mogu biti upeti u tlu i pritisak pukotinske vode pri manjoj od 100%-tne protkanosti terena katkada ne dolazi potpuno do izražaja, ipak u svemu rezultira potisak prema vani. Ovaj potisak uzrokuje npr., ako je akumulaciono jezero puno, deformaciju obronaka prema vani, a ne prema unutrašnjosti kako bi to mnogi očekivali. Na drugom mjestu sam pokazao da će na pojedina pukotinska područja djelovati momenat sa smjerom okretanja prema vani i koji prema tome djeluje destabilizirajući (sl. 3).



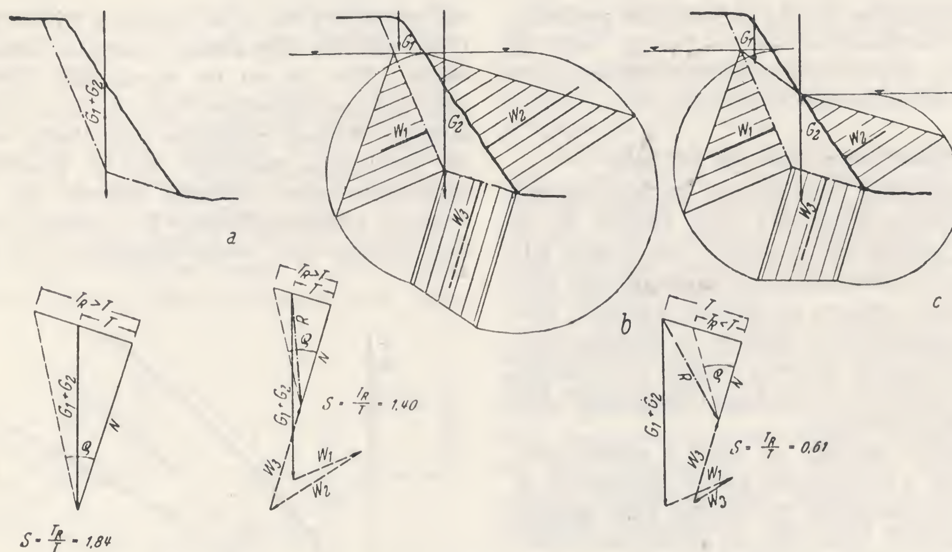
Sl. 2: Potisak pukotinske vode W u zavisnosti od brdske podzemne vode; K_a, K_b, K_c . . . velike pukotine paralelne s dolinom; K_1 skup pukotina paralelan s obronkom.

II. Tok sila u temeljnom tlu

određen je odnosom veličine i položaja ovih sila. Stabilnost oslanaca je to veća što više vertikalna komponenta Z sume sila premašuje horizontalne komponente X i Y. Što je strmija tlačna linija i što više je ona upravljena prema unutrašnjosti brda, to je veći kut između njenog toka i obližnje plohe, po kojoj bi eventualno moglo doći do smicanja u stijeni; u tom slučaju prenose se sile kraćim putom u dublja područja stijene, koja su često kompaktnija. Trebat će dakle nastojati da vertikalne komponente svih sila (u smjeru prema dolje) budu velike, a njihove horizontalne komponente paralelne s obronkom malene.

Vlastita težina G može se regulirati povećanjem sudjelujućeg područja; ovo se najsigurnije postizava proširenjem temeljnih ploha, ali i produbljenjem temeljenja. Odlučujuće pri proširenju temelja nije u pravilu odlučno smanjenje specifičnih pritisaka, već navedeno povećanje sudjelujućeg područja.

Znatnije opterećenje nadslojem G_0 nad sudjelujućim područjem djeluje stabilizirajući u znat-



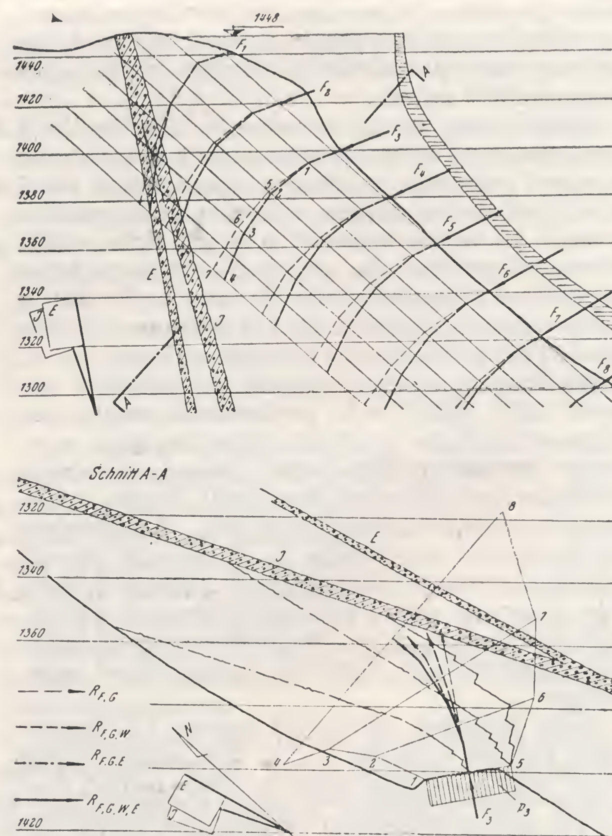
Sl. 3: Ravnoteža između G, potiska pukotinske vode W i komponenta trenja T_R pri različitom nivou pukotinske vode.

noj mjeri, ali se nažalost rijetko susreće jer se brane obično izgrađuju do najviše kote koju dopušta konfiguracija terena, dakle, do vrha obronaka i sl., na kojima više nema opterećenja od nadsloja.

Sile R_0 od geoloških djelovanja i zaostatnih napona djeluju također stabilizirajući ukoliko dolazi u obzir njihova vertikalna komponenta i komponenta paralelna s obronkom. Ove sile imaju, međutim, i horizontalne komponente, koje djeluju destabilizirajući i koje skreću tok sila u osloncima prema površini stijene.

Razjasnimo utjecaj horizontalne komponente na jednom primjeru. Sl. 4a predstavlja (pojednostavnjeni) geološki presjek kroz oslonac jedne lučne brane u (prosječnom) smjeru rezultante. Slaganje sila (G_0 praktički nije postojala) bilo je izvršeno tabelarno i grafički za trake opterećenja od po 20 m visine. Jasno se raspoznaje kako uzgon, koji se u ovom slučaju iz geoloških razloga mogao pretpostaviti konstantan, čini smjer toka sila položitijim.

Geološki presjek na sl. 4b je izveden kao kosi presjek u prosječnom smjeru tlačne linije skrenute uzgonom (A—A u sl. 4a), tako da su njegovi presjeci s temeljnom plohom u prosjeku horizontalni. U ovom presjeku uočava se sa zastrašujućom jasnoćom nepovoljni utjecaj hidrostatskog potiska W (crtkana linija), koji sile skreće spram površine, kao i horizontalne komponente potresa E (linija crta—tačka); tamo gdje oba utjecaja zajedno djeluju (puna linija) zauzima tlačna linija smjer koji u većini slučajeva nije više nikako u skladu sa strukturom brda, koje često ima elemente paralelne sa dolinom i obronkom. Komponenta potresa bila je uzeta u konkretnom slučaju sa E = = 0,2 G. Potisak pukotinske vode bio je uzet u račun u skromnoj veličini od svega 10—15 m vodnog stupa, jer je od početka bilo jasno da će se tu moći graditi samo onda ako stijena bude tako pomno drenirana (i opažana) da pritisak pukotinske vode ne prekorači ovu vrijednost. Kad se ne bi izvela drenaža i kad bi pritisak pukotinske vode dostigao oko polovice visine brane, dakle, u ovom slučaju oko 100 m, tada bi tlačne linije bile na potpuno neosporan način skrenute prema vani. Time



Sl. 4: Tlačne linije (a) u vertikalnom presjeku, b) u kosom presjeku A—A oslonca jedne kupolaste brane, E, I,... geološke smetnje; 1 — 2 — 3 — 4 — 8 — 7 — 6 — 5 sudjelujuće područje.

bi se ne samo sjetljivo suzilo sudjelujuće područje oslonca (1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8), već bi osim toga sile bile u nedopušteno nepovoljnom smjeru spram strukturnih elemenata.

III. Utjecaj strukture na tok sila

Uslijed mehaničke anisotropije stijene također dolazi do skretanja toka sila koji vrijedi da se uzme u obzir; prema ispitivanjima Sonntag-a[4] sile se razlažu u dvije komponente. Stijena skreće veći dio sila na sebe u smjeru svoje veće krutosti, dok jedna druga komponenta djeluje u smjeru najmanje krutosti; zavisi o često malim čvrstoćama stijene u tom smjeru da li i u kojoj mjeri može biti preuzeta ova komponenta.

U tom pogledu osobito su česte i opasne pukotine paralelne s obronkom; manje opasne su u pravilu pukotine paralelne s dolinom koje padaju spram unutrašnjosti brda, jer su ploče formirane ovim pukotinama čvrsto usidrene dolje u tlu. Katkad su međutim ove ploče presječene poprečnim pukotinama po kojima se mogu pomicati.

IV. Nosivost brda

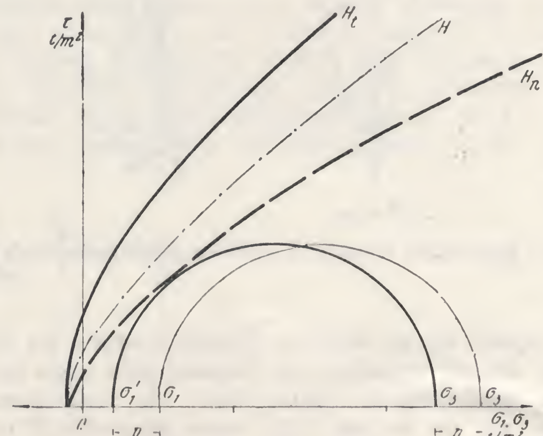
Kako preuzima brdo ove sile, koje bivaju višekratno skretane i razložene? Svojstva čvrstoće brda nisu nikakve konstante, već zavise od stanja napona i od smjera djelujućih sila, tj. jedna te ista stijena može pokazati veliku čvrstoću kad je smjer sila takav da povećava trenje u pukotinama; ista stijena može biti potpuno nestabilna za druge sile, koje djeluju pod oštirjim kutom na postojeći diskontinuitet stijene.

Uslijed ovog dvojakog utjecaja anisotropije, s jedne strane na skretanje toka sila a s druge strane na samu otpornost strukture stijene, često su si vrlo bliza stanja stabilne i nestabilne ravnoteže. U tome je velika opasnost o kojoj treba voditi računa. Skretanje toka sila za 5—10° može bitno utjecati na sigurnost, tako da ova može biti u jednom slučaju daleko iznad 2, a u drugom slučaju ispod 1, što će dovesti do loma konstrukcije.

Na drugom mjestu[5] pokušat ću objasniti pomoću kojih mjera može građevinska statika povoljno utjecati na tok sila u osloncima (npr. smanjenje centričnog kuta lučnih brana, povećanje vertikalne zakrivljenosti kupolastih brana, izbjegavanje potpunih upetosti u stijeni). U slijedećem želi se ukazati na potrebu da se što više smanji potisak pukotinske vode. Utjecaj podzemne vode brda, kojem se dosad poklanjalo premalo pažnje, može se u znatnoj mjeri obuhvatiti računski, ograničiti geotehničkim mjerama i kontrolirati mjerenjima.

Osim statičkog djelovanja uzgona i hidrostatičkog potiska o kojima je već bilo govora, treba voditi računa i o smanjenju čvrstoće uslijed djelovanja vode u porama materije u pukotinama, kao i slobodne pukotinske vode, tj. one koja nije vezana na tu materiju.

Haefeli[6] je pokazao da u pukotinama glečera, većinom vertikalnim, voda, koja ove pukotine često ispunjava do vrha, uzrokuje njihovo proširenje. Ona sastavlja obje strane pukotine. Između blokova stijene, bilo da su na pojedinim mjestima povezani nekom materijom bilo da nisu, djeluje hidrostatički pritisak slobodne pukotinske vode u smislu proširenja pukotina. On je praktično jednak superponiranom vlačnom naponu, jer međusobno razmiče blokove. Djeluje li u jednoj takvoj strukturi stijene npr. stanje napona σ_1, σ_3 (sl. 5), tada



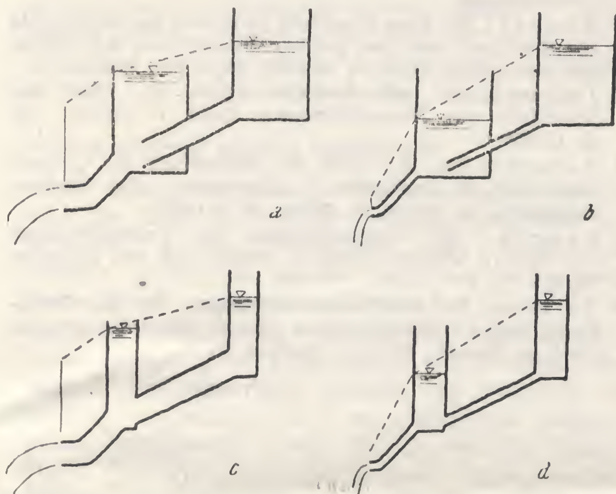
Sl. 5: Utjecaj pukotinske vode na čvrstoću materijala; σ_1 σ_3 prvotno stanje napona; p pritisak pukotinske vode; σ_1' σ_3, reducirano stanje napona; M_t M o h r-ova anvelopa za suho, H_n za promočeno brdo

će se u pukotinskim plohama koje su okomite na ove napone smanjiti dodirni pritisci uslijed pritiska pukotinske vode p na $\sigma_1' = \sigma_1 - p$ i $\sigma' = \sigma_3 - p$. Mohr-ova kružnica napona prelazi iz položaja σ_1, σ_3 u položaj σ_1', σ_3' i približava se time ovojnici (anvelopi) koja predstavlja uslove loma. Sama anvelopa spušta se međutim istovremeno uslijed utjecaja pukotinske porne vode iz položaja H_t u položaj H_n. Uslovi loma postaju nepovoljniji.

Pukotinska porna voda u proslojcima ispune, koju treba razlikovati od slobodne pukotinske vode, djeluje u prvom redu plastificirajući na materiju ispune, koja je prema Jelineku i Jessbergeru[7] pasta. S druge strane, ova voda stoji pod izvjesnim pritiskom, npr. pod pritiskom slobodne pukotinske vode. Ako je dulje vremena vladalo stacionarno stanje, onda se pritisak pukotinske porne vode prilagođuje pritisku pukotinske vode. Kad nakon toga padne pritisak pukotinske vode (npr. pri spuštanju nivoa akumulacije), tada pritisak porne vode ne može da se snizi istom brzinom zbog male propustljivosti paste (ispune). Tada dolazi do pretlaka pritiska pukotinske porne vode. Ukoliko se ovome pridruži promjena stanja napona u stijeni, vibracije ili udarci (od potresa, eksplozija itd.), tada može doći do potpunog nestanka trenja. U djeliću sekunde spontano se smanjuje koeficijent trenja na pukotinama. Tada se i dalje spušta Mohr-ova anvelopa, budući da koeficijent trenja na pukotinama određuje u izvjesnoj mjeri

čvrstoću kompleksne, od blokova sastavljene stijene. U tom slučaju može doći do hidrauličkog loma temeljnog tla.

Treba ukazati na to da pod izvjesnim uslovima injekcije mogu povećati ovu opasnost hidrauličkog loma temeljnog tla, i to na slijedeći način: pritisak pukotinske i porne vode određen je u pogledu svog rasprostiranja i vremenskog toka sa dva faktora, i to propusnošću brda i njegovoj sposobnosti da primi vodu. Ovi uslovi mogu se zorno prikazati na shematskom prikazu prema sl. 6. U njoj



Sl. 6: Shema pomicanja brda, mogućnost primanja vode i propusnost (v. tekst).

je sposobnost primanja vode prikazana posudama različite veličine, koje međusobno stoje kao pore u spužvi. Propusnost je simbolizirana širim ili užim cijevima (koje odgovaraju otvorenim pukotinama). Moguće su četiri ekstremne kombinacije:

Slučaj a): Veliko primanje vode i velika propusnost brda; dovoljan je mali pad tlačne linije da se postigne istjecanje brdske podzemne vode. Statički pritisak biti će malen, pritisak tečenja bit će često vrlo velik. Radi se o brdu koje otpušta vodu. Opasnost od loma temeljnog tla je malena.

U slučaju b): Veliko primanje vode, malena propusnost; tlačna linija i prema tome i linija vodnog lica morat će biti strma, da bi se savladalo trenje vodnih putanja. Tlačne linije manje će i polaganije varirati, statički pritisak bit će viši, tlak tečenja manji. Brdo će biti, tako reći, puno pritiska. Za takvo kažemo da drži vodu. Hidrostatičko djelovanje na ravnotežu brdske mase je veliko i treba računati s opasnošću od loma temeljnog tla. Pritisak porne vode može u takvom brdu biti veći od pritiska pukotinske vode. Izvori daju o tome karakteristično svjedočanstvo. U brdu koje zadržava vodu daju malo vode, ali stalno uz konstantnu temperaturu.

Brdo koje propušta vodu ima, naprotiv, izvore s velikim varijacijama količina i nestalne temperature.

Kod Malpasseta bili su još prije gradnje poznati obronački izvori jednolike izdašnosti, koji su opažani i nakon izgradnje. Obronački izvori su u tom pogledu općenito sumnjiviji od onih koji se pojavljuju na dnu doline.

Ukoliko nastupi malena mogućnost primanja vode zajedno s velikom propusnošću (slučaj c), tada će tlačna linija biti slična onoj u slučaju a). Izvori će ipak pretežno ili potpuno presušiti malo vremena iza jakih oborina. Lom temeljnog dna može se teško očekivati.

Kad su mogućnost primanja vode i propusnost maleni (slučaj d), tada su prilike slične kao u slučaju b), ali nisu baš tako opasne. Izvori neće imati jednoliku izdašnost, usprkos manjih oborina. Svježe odlomljena stijena je vlažna. Opasnost od loma temeljnog tla općenito nije velika, ali uslijed visokog pornog pritiska postoji mogućnost klizanja nepovoljno položenih pokosa.

V. Osiguranje oslonaca u stijeni

Borowicka[8] je rastumačio pojam sigurnosti od klizanja pokosa, potpornih zidova pod tlakom zemlje, kao i opterećenja zemljanim nadslojem prema mehaničkom lomu temeljnog tla i pokušao je doći do jedinstvene i skladnije definicije sigurnosti. Treba tek iznaći takvu definiciju sigurnosti za oslonce u stijeni.

Gdje se čvrstoća brda temelji pretežno na trenju materije u pukotinama, sigurnost pretežno zavisi od smjera sila i samo u maloj mjeri od njihove veličine. Naprotiv, gdje čvrstoću mase stijene određuje čvrstoća materijala pojedinog bloka u pukotini, više odlučuje veličina sila negoli njihov smjer. Kod većine izvedenih dolinskih pregrada izgleda da je sigurnost oslonaca u stijeni znatno manja negoli u betonskom tijelu brane. Modelski pokusi pokazali su statičke sigurnosti od 5,6 i više; ali u tim istim modelskim pokusima pada sigurnost odmah na 3,2 ili ispod toga ako se u modelima realiziraju diskontinuiteti, velike pukotine itd., kako su pokazala ispitivanja Prof. Obertija za branu Vajont i Kurobe, na koja sam imao prilike utjecati u tom smislu.*

Na temelju nekih proračuna oslonaca provedenih s procijenjenim vrijednostima čvrstoće naginjem gledanju da statička sigurnost oslonaca u stijeni lučnih i gravitacionih brana vrlo često nije veća od 1,2—2,0. Tačniji podaci biti će raspoloživi kad budu računski obrađeni prvi pokusi u velikim razmjerima jer, da se utvrdi sigurnost, treba da se uporede igra sila i stanje napona s vrijednostima čvrstoće, što možemo utvrditi samo iz pokusa u velikim razmjerima.

Konstruktivne mogućnosti za povećanje sigurnosti obradit će se nešto opširnije na drugom mjestu.[5] Ovdje neka se samo ukratko napomene, da je drenažiranje stijene ne samo teoretski već i praktički vrlo djelotvorno sredstvo za utjecanje

* Vidi također doprinos Pancinija i Takanoa u istoj svesci 9 i 10.

na faktor sigurnosti. Bez obzira na to, ubuduće ćemo morati energično nastojati da potporne sile što više skrenemo u bok doline i da budu što strmije skrenute prema dolje, makar time dobivamo vlačne napone ili vlačnu armaturu. S nenadmašivom intuicijom je Stini uvijek preporučivao za lučne brane centrične kutove od 90°, a maksimalno 100°.

Lako se može dokazati da su potpune upetosti u stijeni bile iluzija, jer ih stijena ne može realizirati ili pak predstavljaju zlo, budući da okretanjem otvaraju stijenu i time izvrgavaju velike plohe diskontinuiteta naglom vodnom pritisku od 10 000 do 100 000 t. Osobito značenje imat će ubuduće kontrolna mjerenja koja je u svom predavanju prvi puta obradio Pancini[9].

Lanac nije jači od njegovog najslabijeg članka. Sigurnost naših brana nije veća od njihovih oslonaca u stijeni. Ona se ne može povećati povišenjem čvrstoća betona niti poboljšanjem tehnike injektirananja, već samo konsekventno promišljenim vođenjem sila.

Literatura

1 Terzaghi, K.: Erdbaumechanik, Franc Deuticke, 1925.
2 Stini, J.: Wassersprengung und Sprengwasser. Geol. u. Bauw., 22, H. 2/1956.
Stini, J.: Felsgrundbrüche im Baugelände von Wasserkraftanlagen. Geol. u. Bauw., 22. H. 3/4, 1956.
3 Müller, L.: Die Geomechanik in der Praxis des Ingenieur- und Bergbaues. Geol. u. Bauw., 25, H. 2/3, 1960.
4 Sonntag, G.: Theoretische und spannungsoptische Untersuchung einer Tunnelröhre, die durch eine in ihrer Längsrichtung verlaufende Zerrüttungszone belastet ist. Bauing., 11, 1956.
Sonntag, G.: Biegebeanspruchungen in Tunnelöhren auf Grund spannungsoptischer Untersuchungen. Geol. u. Bauw., 23, H. 2/1957.
5 Müller, L.: *Die Sicherheit der Felswiderlager gemauerter Talsperren. Vortrag auf dem VII. Internationalen Talsperrenkongreß 1961 in Rom. In Vorbereitung.*
6 Haefeli, R.: Eine Parallele zwischen der Eiskalotte Jungfraujoch und den großen Eisschildern der Arktis und Antarktis. Geol. u. Bauw., 26, 4 (im Druck).
7 Jelinek, R. und Jessberger, H.: Über die Stabilität von Tonschlämmen. Geol. u. Bauw., 25, H. 1/1959.
8 Borowicka, H.: Über die Sicherheit im Grundbau. Mitt. d. Institutes f. Grundbau und Bodenmechanik an der T. H. Wien, H. 2/1959.
9 Pancini, M.: *Beobachtungen der Felswiderlager der Sperre Vajont. Geol. u. Bauw.*, 26 (im gleichen Helf).
10 Takano, O.: *Bruchuntersuchungen für die Gründung eines Bogendammes durch Modellversuche. Geol. u. Bauw.*, 26 (im giechen Helf).

(Preveo *Ing. V. J.*)

ISPITIVANJE ELASTIČNIH OSOBINA BETONA IZVEDENIH BRANA

Ing. **Petar Stojić**, »Energoinvest«, Sarajevo

Uvod

U toku izrade glavnog projekta brane Grančarevo detaljno je razmatran problem mjerenja modula betona brane. Ovim prikazom se daje kratak pregled izvršenih studija, sa naročitim osvrtom na metodu Prof. Dr Ing. G. Obertija.

Poznavanje elastičnih osobina betona brana koje su u eksploataciji ima izuzetnu važnost jer modul elastičnosti karakteriše: kompaktnost betona, otpornost i sposobnost betona da se suprotstavi degradaciji i prodiranju vode, sposobnost betona da podnosi uticaj leda, temperaturnih promjena, opterećenje itd. Također, modul elastičnosti služi za proračun i kontrolu napona u konstrukciji, posredstvom izmjerenih deformacija u tijelu brane.

Proračun napona u konstrukciji predstavlja vrlo težak i kompleksan problem jer: prvo, lokalno mjerenje pojedinačnih ili ukupnih deformacija (varijacija dužine) predstavlja jedno od najosjetljivijih mjerenja, kako zbog reda veličine deformacija tako i zbog osjetljivosti instrumenata koji se upotrebljavaju i parazitskih uticaja na njih; drugo, proračun napona na osnovu deformacija nalazi se pod uticajem mnogih nepoznatih faktora, koji se kriju u određivanju vrijednosti modula elastičnosti.

Iz teorije betona je poznato da pri kratkotrajnim opterećenjima modul elastičnosti raste sa starošću metona.

Ispitivanje betona na izrađenim branama su pokazala da sa starošću betona opada vrijednost modula elastičnosti. Stabilizacija ove vrijednosti nastaje nakon prilično dugog perioda od nekoliko godina. Opadanje vrijednosti modula elastičnosti objašnjava se teorijom deformacija betona pod trajnim naprezanjem i označava starenje brane.

Kod betonskih tijela koja su izložena vanjskim trajnim silama opažamo da se uz primarne deformacije javljaju naknadne sekundarne deformacije, koje napreduju sve do svoje stabilizacije.

Sekundarne kao i primarne deformacije, sastoje se od elastičnih i plastičnih deformacija. Plastičan tok deformacije opterećenog betona poznat je u literaturi kao puzanje betona (fluage, creep, flow, deformazione plastica viscosa ili viscosità). Porast

plastičnih deformacija može trajati dugo, a njihova vrijednost je utoliko veća ukoliko je beton bio mlađi u momentu opterećenja. Na puzanje betona utiču i drugi faktori, kao: veličina opterećenja, odnos $\frac{V}{C}$, vrsta i količina cementa, granulometrijski sastav, petrografsko-mineraloška svojstva agregata, vlažnost i temperatura.

Ukoliko se, konačno, uzme u obzir i činjenica da stabilizaciju deformacija kvare opetovana rasterećenja i opterećenja brane, tada se lako uočava sva kompleksnost ovog problema. Prema tome, izračunavanje napona na osnovu poznatih deformacija nije ni izravno, a ni lako, jer su deformacije, zbog osobina betona, pod uticajem plastičnosti koja je funkcija opterećenja, vremena itd.

Nedestruktivne metode ispitivanja

Iz teorije osmatranja (oskultacije) brana poznato je da se vrijednosti modula elastičnosti betona, kao i stijene u temeljima, mogu odrediti analitičkim putem na osnovu poznatog pomjeranja krune brane i opterećenja. Proračun se osniva na većem broju mjerenja pomjeranja unaprijed određenih tačaka brane i na obradi tih podataka statičkim metodama. Te metode se osnivaju na hipotezi da presjeci koji se promatraju ostaju i nakon deformacije ravni. Na osnovu tih pretpostavki dobijaju se za gravitacione brane rezultati koji su bliski stvarnosti. Za lučne brane postupak proračuna se znatno komplikuje, što čini ovu metodu za sada neprihvatljivom.

Geofizičke dinamičke impulsne metode za određivanje modula elastičnosti, mjerenjem vremena prostiranja ultrazvučnih ili seizmičkih valova, vrlo su jednostavne i brze, pa služe za periodičnu i kontinuiranu kontrolu elastičnih karakteristika betona bez narušavanja njegove strukture. Za ova ispitivanja obično služe kontrolne galerije u brani i »pasarele« na nizvodnom licu brane.

Kontrola modula elastičnosti ispitivanjem konstrukcije »in situ« dinamičkim metodama ima izuzetnu važnost jer nam daje korelativne (i relativne) vrijednosti modula elastičnosti u vremenu i prostoru. Vrijednosti koje se dobijaju ovim putem redovito su veće od vrijednosti dobivenih ispitivanjem modula elastičnosti statičkim — destruktivnim — metodama ispitivanja.

Da bismo se mogli uvjetno koristiti rezultatima geofizičkih — dinamičkih — ispitivanja za proračun napona u konstrukciji, potrebna su etalonska laboratorijska ispitivanja, kako bi se dobila zavisnost između dinamičkih i statičkih karakteristika elastičnosit betona. Tek na osnovu dovoljnog broja komparativnih ispitivanja mogu se statističkim putem dobiti odnosi između dinamičkih i statičkih vrjednosti modula elastičnosti. Treba napomenuti da i tada ne otpada sumnja u reprezentativnost laboratorijski ispitanih uzoraka, tj. da li izrađen ili uzet uzorak, koji je ispitan statičkim metodama, stvarno predstavlja mehaničke osobine betona u konstrukciji. Primjedbe date u nastavku izlaganja za statičke metode vrijede i za ovaj slučaj.

Prednost dinamičkih metoda leži u činjenici da se ispitivanja mogu izvoditi u toku gradnje i eksploatacije objekta, te se može lako uočiti (komparacijom rezultata) svaka anomalija u vrijednosti modula elastičnosti, što odmah upućuje na opreznost i na potrebu za detaljnijim ispitivanjem konstrukcije pomoću ostalih instrumenata za osmatranje brana koji danas stoje na raspolaganju.

Destruktivne — statičke — metode ispitivanja

Za određivanje modula elastičnosti po dosad uobičajenim metodama mjeri se deformacija u raznim fazama opterećenja probnih tijela (cilindri ili prizme), bilo da su ova tijela pripremljena u toku građenja, bilo da su naknadno izvađena iz konstrukcije (cilindri). Ovako određene vrijednosti modula elastičnosti daju potpuno neprihvatljive i iskrivljene vrijednosti napona u konstrukciji koje daleko premašuju proračunate i na modelu utvrđene vrijednosti. Isti se rezultati dobivaju ako se mjesto modula elastičnosti usvoji modul deformacija, koji je određen na osnovu totalnih deformacija. To čini i ove metode određivanja modula E neprihvatljivim za interpretaciju rezultata osmatranja deformacija betona brana.

U realnosti, deformacije betona brane su, prvo, pod uticajem skupljanja, bujanja, vlažnosti i termičkih promjena; drugo, pod uticajem elastičnih i plastičnih promjena u betonu uslijed djelovanja opterećenja.

Pri oskultaciji brana danas postoje razrađene i ispitane metode, kojima se mogu razdvojiti volumenske deformacije od deformacija koje su uzrokovane opterećenjem (izolirani ekstenzimetri i deformetri). Poteškoća se sastoji u realnom određivanju modula elastičnosti za interpretaciju vrijednosti deformacija druge grupe.

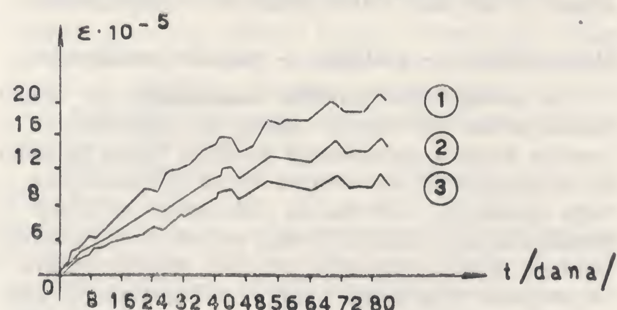
Graditelji betonskih lučnih brana suočili su se s ovom činjenicom već pri prvim pokušajima da interpretiraju rezultate osmatranja deformacije brana. Iz tih razloga primijenjena je na gradnji brane Osiglietta* (1937—1939. g.) prvi put metoda određivanja elastičnih karakteristika betona koju je razradio Prof. Dr Ing. G. Oberti. Ova metoda je kasnije našla široku primjenu na svim poznatim italijanskim branama i poznata je kao *metoda prof. Obertija.* Ona se osniva na rezultatima ispitivanja puzanja betona opterećenog na vlak i tlak, koja je izvršio W. H. Glanville.

W. H. Glanville je izvršio ispitivanja na tri pednaka probna betonska tijela: jedno tijelo bilo je podvrgnuto djelovanju vlačnog opterećenja intenziteta 10,5 kg/cm^2, drugo tijelo djelovanju tlač-

* Brana Osiglietta je lučna brana dvostruke zakrivljenosti, visine 76,0 m, dužine u kruni 224,0 m i ukupne zapremine betona 75 000 m^3. Interesantno je napomenuti da je to prva lučna brana sa perimetralnom fugom. Projektanti: Dr Ing. F. Niccolai, Dr Ing. M. Ccalabrini, Dr Ing. B. Tassi.

nog opterećenja iste veličine, a treće probno tijelo nije bilo opterećeno i služilo je za mjerenje deformacija od skupljanja betona. (Malo opterećenje intenziteta 10,5 kg/cm² objašnjava se malom vlačnom čvrstoćom betona). Tim ispitivanjima je Glanville utvrdio da deformacije od stlačivanja i rastezanja imaju kroz cijeli period djelovanja opterećenja istu veličinu (sl. 1).

Glanville-ova ispitivanja puzanja betona



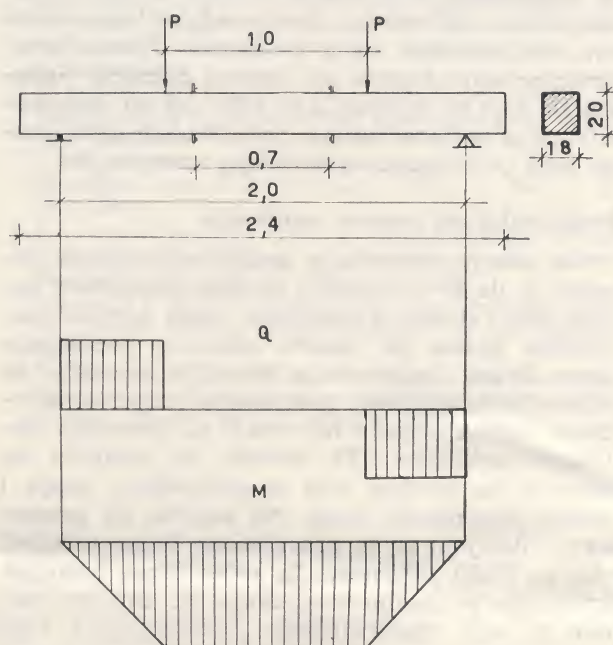
1) Pri stlačivanju (σ_t = 10,5 kg/cm²); 2) Pri opterećenju; 3) Pri rastezanju (σ_v = 10,5 kg/cm²)

Sl. 1: Dijagram σ/ε

Po metodi Prof. Obertija izrađuju se paralelno sa gradnjom brane probne prizmatične gredice; normalno u serijama po 4 gredice. Poželjno je da se gredice pohrane u tijelu brane i da se iz gredica ne uklanjaju krupna zrna, jer kamena ispuna utiče na puzanje betona tim što se suprostavlja plastičnim deformacijama. Presjek je lagano armiran samo iz konstruktivnih razloga. Dvije prikladno odabrane koncentrisane sile djeluju na međusobnom razmaku od 1,0 m. Na gornjoj i donjoj strani svake gredice nalaze se ležaji za prenosni deformetar. (Prenosni deformetar Galileo ima mjernu bazu 700,0 mm.) Mjerenje deformacija vrši se svakih 7 dana, jer se je taj period pokazao kao najpogodniji za kontinuirano praćenje toka deformacija; mjerenje se izvodi sve dok se ne utvrdi stabilizacija deformacija.

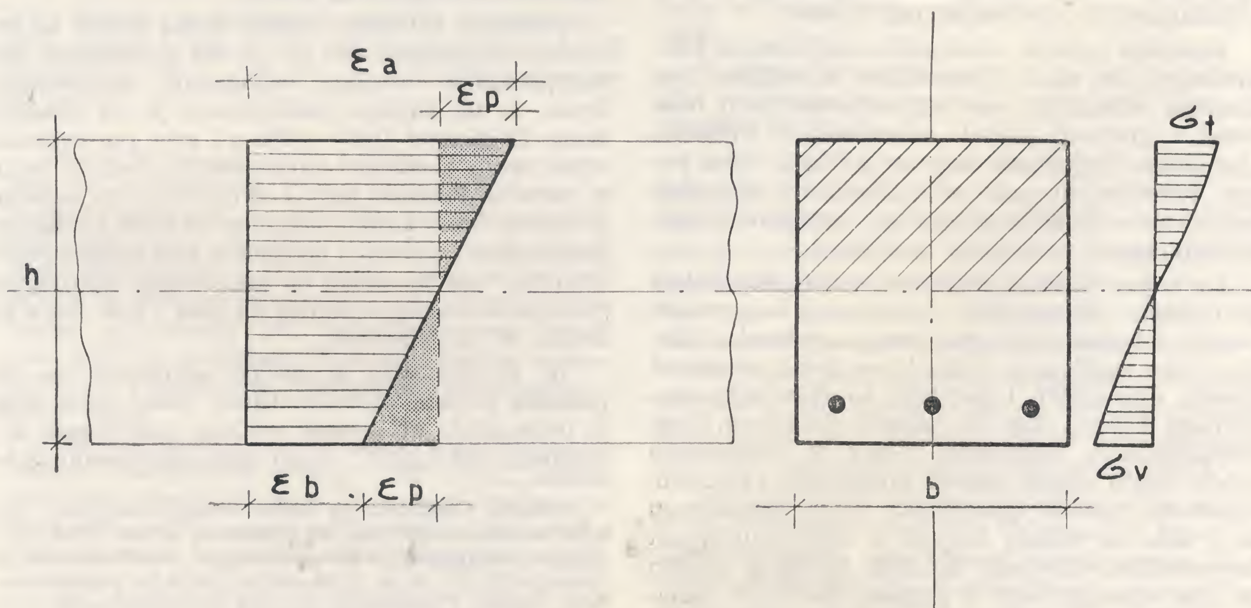
Srednji dio probne gredice između hvatišta sila naprezan je samo momentom savijanja bez poprečnih sila (sl. 2.).

Probne gredice za ispitivanje promjena elastičnih karakteristika betona



Sl. 2: Probna gredica

Oberti osniva ovu metodu na aproksimaciji da će presjeci okomiti na os grede i nakon deformacije ostati ravni (sl. 3).



Sl. 3: Dijagram deformacija u presjeku

Na sl. 3 su ε_a i ε_b jedinične deformacije izmjerene deformetrom, pa $\varepsilon_s = \frac{\varepsilon_a + \varepsilon_b}{2}$ predstavlja jediničnu deformaciju uvjetovanu opterećenjem, skupljanjem i temperaturnim promjenama nezavisno od opterećenja, a

$$\varepsilon_p = \frac{\varepsilon_a - \varepsilon_b}{2}$$

predstavlja deformaciju uvjeaovanu opterećenjem.

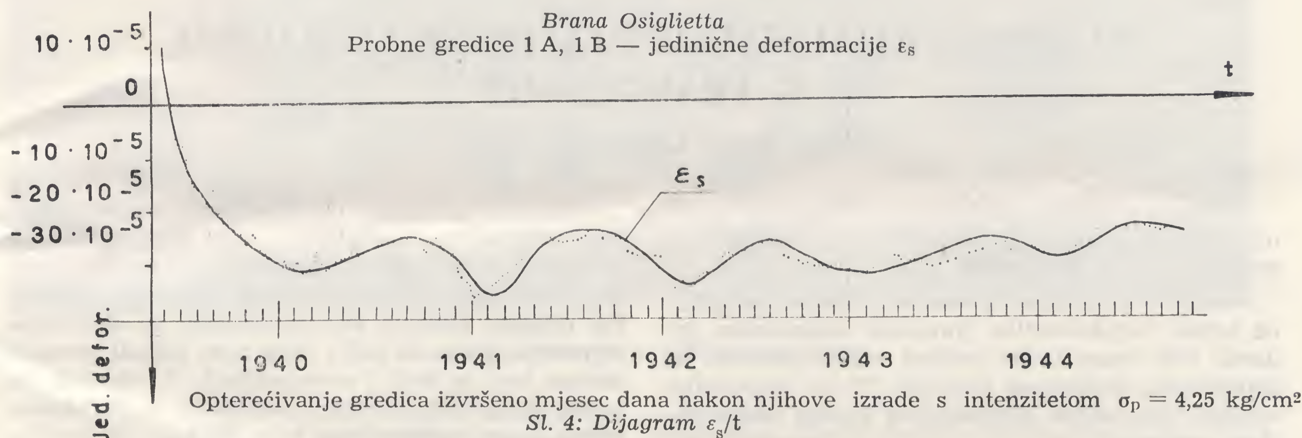
Gornje jednakosti vrijede sve dotle dok vrijedi pretpostavka da su vlačne i tlačne deformacije betona linearno vezane sa naponima. U stvari, zakon deformacije je krivolinijski, ali dok je neutralna os u sredini presjeka dotle se može smatrati da je tok napona skoro linearan.

Nedostatak ove metode je što se uspješno može primijeniti samo za ograničena opterećenja s intenzitetom $\leqq 10{,}5$ kg/cm².

Na osnovu iskustva i literature zna se da vlačni naponi u dobro oblikovanim lučnim branama neznatno premašuju gornje vrijednosti, dok se to isto ne može reći i za tlačne napone.

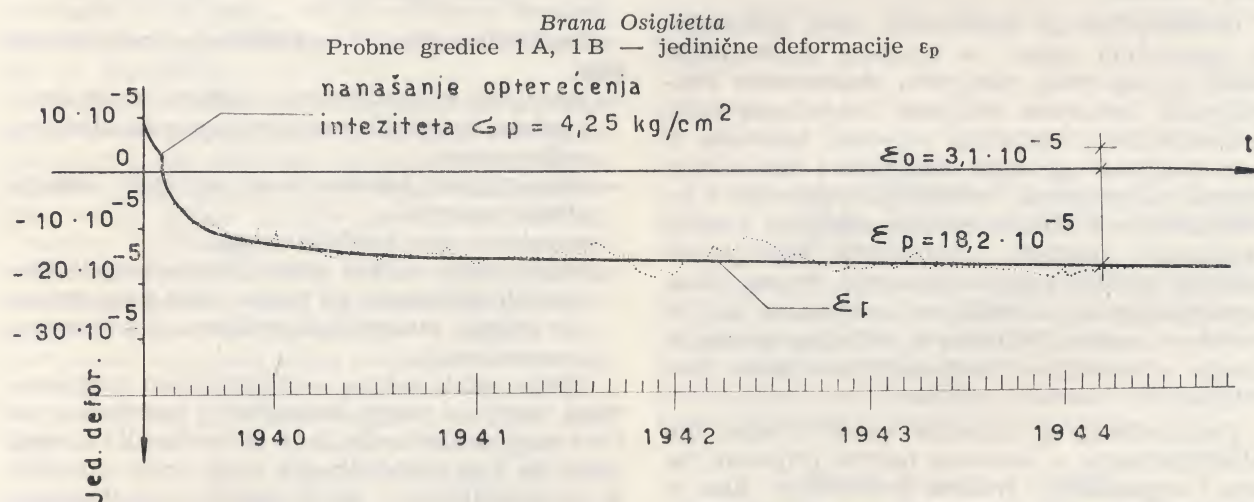
Prof. Oberti u svojoj studiji »Deformazioni anelastiche del calcestruzzo della diga di Osiglietta« (Neelestične deformacije betona brane Osiglietta), koju je objavio 1945. g., dokazuje, pozivajući se na ispitivanja koja su izvršili O. Faber i H. E. Davis, da se za tlačne zone sa naponima većim od 10,5 kg/cm² može usvojiti, sa dovoljnom aproksimacijom, linearan zakon dijagrama σ/ε koji je važio do $\sigma \leqq 10{,}5$ kg/cm².

Na osnovu dijagrama lako uočavamo da je uticaj skupljanja na tok deformacije ε_s uglavnom osjetan u prvoj godini i da dalji predominatan uticaj imaju termičke sezonske promjene. Također se uočava da brzina deformacija ε_p opada sa vremenom, tako da nakon jedne godine skoro postaje konstantna.



Opterećivanje gredica izvršeno mjesec dana nakon njihove izrade s intenzitetom $\sigma_p = 4{,}25$ kg/cm²

Sl. 4: Dijagram ε_s/t



Modul elastičnosti u trenutku nanošenja opterećenja $\varepsilon_o = \frac{\sigma_p}{\varepsilon_o} = \frac{4{,}25}{3{,}1 \cdot 10^{-5}} = 140\,000{,}0$ kg/cm²; modul elastičnosti - deformacija 5 godina od nanošenja opterećenja $\varepsilon_p = \frac{\sigma_q + \sigma_p}{\varepsilon_o + \varepsilon_p} = \frac{8{,}0}{21{,}3 \cdot 10^{-5}} = 37\,500{,}0$ kg/cm²; opterećenje gredica izvršeno mjesec dana nakon izrade; u gornjim razmatranjima nije uzeta u obzir deformacija do trenutka kada je naneseno opterećenje intenziteta $\sigma_p = 4{,}25$ kg/cm²

Sl. 5: Dijagram ε_p/t

Ispitivanja koja su izvršena za branu Osiglietta pokazala su da deformacije koje su uvjetovane permanentnim opterećenjem znatno premašuju proračunate (red veličine 3 — 4 puta). Isto tako je opaženo da su deformacije od skupljanja i termičkih varijacija niže od proračunatih, uz pretpostavku savršene elastičnosti materijala, sa modulom E koji je utvrđen prethodnim laboratorijskim ispitivanjima.

Na kraju želimo napomenuti da će se, iskorišćujući postojeća italijanska iskustva, u okviru programa osmatranja brane Grančarevo prvi put u našoj zemlji, koliko je nama poznato, primijeniti i metoda prof. Obertija. (Za ova isiptivanja su predviđene tri serije ispitivanja; svaka serija se sastoji od četiri probne gredice.)

Kako su u okviru ovog programa predviđene i ostale postojeće metode ispitivanja elastičnih osobina betona, vjerujemo da ćemo na osnovu toga, u toku idućih godina, moći dati i kritički osvrt sa brojčanim komparativnim podacima za različite metode ispitivanja modula E. Koliko je nama poznato, ovakvi podaci do danas nisu publikovani.

Literatura:

Prof. Dr Ing. V. Juranović: Beton i armirani beton —I dio.

Prof. J. V. Stoljarov: Uvod u teoriju armiranog betona.

Prof. Dr Ing. G. Oberti: Deformazioni anelastiche del calcestruzzo della diga di Osiglietta.

Prof. Dr Ing. D. Tonini: Instalazioni per controlli e misure alla diga del lumici.

S.A.D.E. — Impianto idroelettrico Piave — Boite — Maè — Vajont.

Ing. M. Venaut, Ing. M. Papadakis: Controle et essais des ciments, mortiers, bétons.

Bureau of Reclamation — U.S.A.: Concrete Manual.

O INDUSTRIJALIZACIJI STAMBENE IZGRADNJE U FRANCUSKOJ

Ing. **Milan Kružičević**, Zagreb

Zašto se prišlo industijalizaciji stambene izgradnje u Francuskoj? Citiramo mišljenje ministra za građevinarstvo Francuske:

»Industrijalizacija zgradarstva danas je jedna od bitnih karakteristika francuske ekonomike, jer danas više nego ikada postoji velika potreba za izgradnjom stambenog prostora. To je uvjetovano velikim pokretima stanovništva prema industrijskim centrima.

Industrijalizacija zgradarstva znači pronalaženje optimalnih uslova za izvršenje građevinskih radova prilagođenih modernim ekonomskim koncepcijama, tehničkom progresu i metodama rada. Industrijalizacija uključuje određenu upotrebu, u svim stadijima izgradnje, sredstava i mehaničkih strojeva za pripremu, fabrikaciju, rukovanje i izvođenje radova, ali istovremeno zahtijeva naučnu organizaciju gradilišta, organizaciju koja je racionalna u svim fazama izgradnje. Prema tome industrijalizacija obuhvaća sve one radove koji se provode u svrhu što bržeg i jeftinijeg građenja, bilo da oni spadaju u nadležnost investitora, projektanata ili izvođača radova.

Prefabrikacija je naročito važan i bitan dio industrijalizacije, a obuhvaća naučnu pripremu radova i organizaciju procesa proizvodnje. Ako je industrijska analiza radova dovoljno produbljena, tj. dovoljno proučena, prefabrikacija može obuhvatiti sve dijelove konstrukcije, te radovima na gradilištu preostaje samo montaža.

Produktivnost progresivno utiče na smanjenje cijene koštanja, i kao takva predstavlja važan elemenat industrijalizacije.

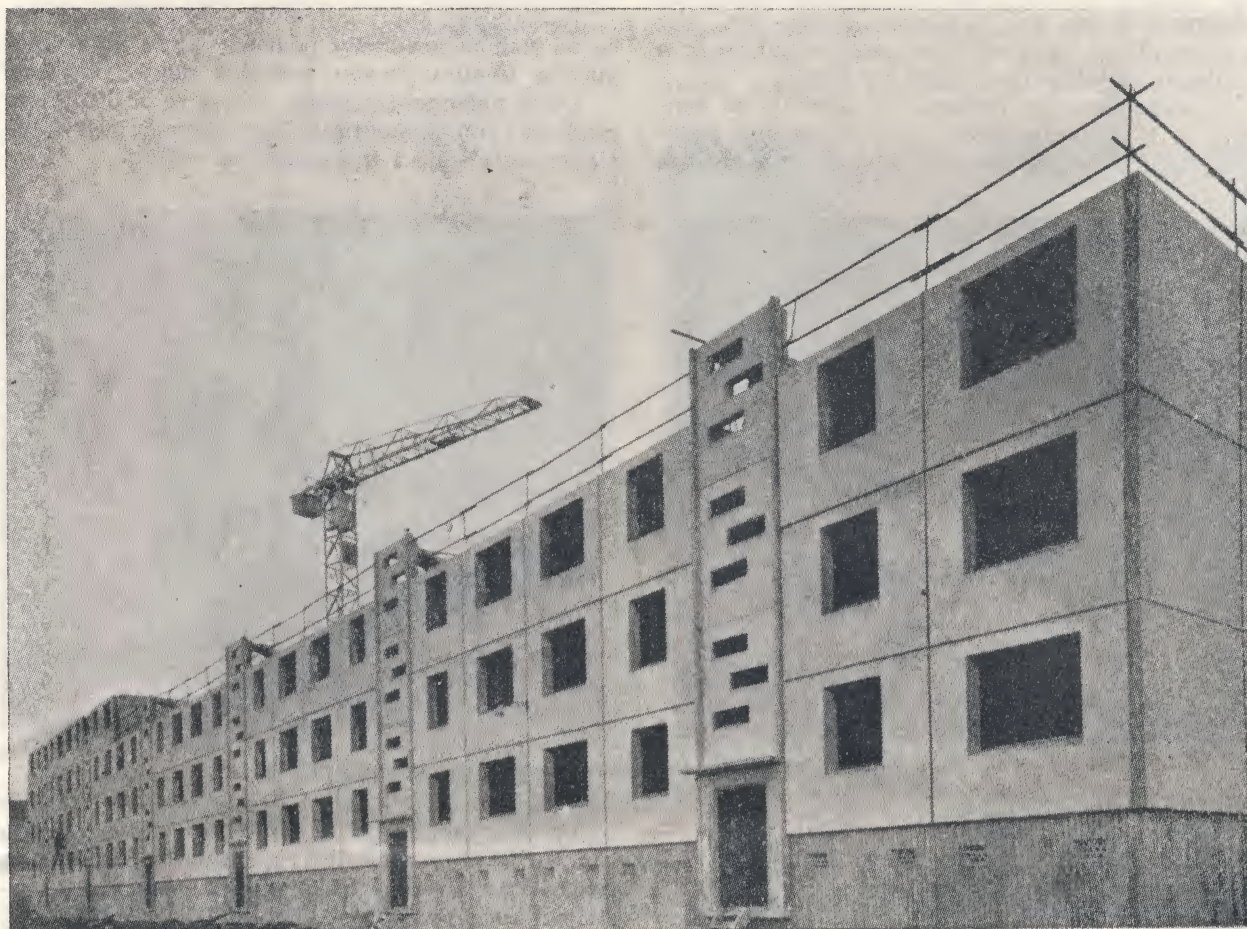
Obnavljanje porušenih kvartova i nagli prirast stanovništva u industrijskim centrima ubrzao je primjenu novih načina građenja. Opseg do sada izvođenih radova bio je, sasvim prirodno, ograničen dijelom budžeta koji se odnosio na stambenu izgradnju, pa su se baš i zbog toga morali pronaći sistemi koji su bolji i ekonomičniji, tj. takvi da se sa što manje financijskih sredstava i kvalificirane radne snage postigne što veći efekt.«

—

Opći principi koji karakteriziraju nove sisteme jesu:

— smanjenje neproduktivnih troškova izrade skela i oplata, koje zahtijevaju mnogo specijalizirane radne snage,
— ekonomičnost fabrikacije uz racionalno iskorištenje materijala,
— povećanje opće produktivnosti,
— izbjegavanje velikih težina bilo materijala bilo gotovih elemenata, pa prema tome i izbjegavanje znatnih materijalnih troškova za transporte i mehanizaciju.

Treba voditi računa o industrijskim mogućnostima zemlje, o stanju dosadašnje i potrebama nabave nove mehanizacije, jer o mehanizaciji i opremi zavisi da li se prefabrikacija može vršiti tvornički ili na gradilištima i da li prelaz na industirjski način građenja ne zahtjeva preveliko početno ulaganje financijskih sredstava čije bi trošenje u druge svrhe ograničilo opseg same izgradnje. Opća tendencija u industrijskim zemljama kao što je Francuska jeste da se postepeno pređe na potpunu prefabrikaciju u zgradarstvu i da se uopće napusti tradicionalni način građenja stambenih objekata.



Sl. 1: Prefabrikacija s teškim elementima

Od 1945. do 1948. god., nakon službenog zahtjeva da se priđe pronalaženju novih materijala i novih postupaka za montažu, bio je podvrgnut komisijskim pregledima veliki broj prijedloga. Dobar dio od njih je odbijen.

Naučni i tehnički centar za građenje počeo je od 1948. izdavanjem dozvole za upotrebu pojedinih sistema. On obavezuje sve konstruktere i preduzimače koji primjenjuju izvjesni odobreni sistem da se strogo pridržavaju uslova kvaliteta i komfora sadržanog u samoj dozvoli. U interesu konstruktera i izvođača taj centar donosi tehničke propise za upotrebu novih materijala, fiksira uslove primjena, uslove kvaliteta, kako u pogledu trajnosti tako i u pogledu lakog održavanja elemenata od dotičnog materijala. Razvoj industrijalizacije u Francuskoj išao je raznim smjerovima, ali se ipak može definirati sa tri karakteristična smjera:

Prvi smjer je onaj koji predviđa *potpunu prefabrikaciju.* Karakteriziran je upravo time što je tvornica najbitniji dio, a uz nju postoje sve potrebne radionice za punu prefabrikaciju. Ovaj sistem zahtijeva velike investicije i naučnu organizaciju radova, kao veliku preciznost tvorničkih prefabrikata, što je uslov za ekonomično ugrađivanje. U tom sistemu je najdelikatnije pitanje izvedbe spojeva elemenata.

Drugi smjer: predviđa izradu *samo pojedinih elemenata* u tvornici. Ovi prefabricirani elementi omogućuju bržu izgradnju na samom gradilištu.

Treći smjer obuhvaća čitav niz različitih postupaka, pod pojmom *djelomične prefabrikacije.* Ne teži se za tim da se grade stalne tvornice, već se uglavnom primjenjuju pokretni tipovi tvornica, tj. tvornice na gradilištima. Ovo pak zahtijeva gradilište s velikim brojem objekata (poligonalni sistem prefabrikacije).

Sistemi građenja obuhvaćeni trećom grupom bolje se prilagođavaju tržištu, a potrebe za investicijama su manje. Prvi smjer potpune prefabrikacije zahtijeva veliku preciznost i dobru organizaciju izrade elemenata u tvornici. Treći smjer traži vrlo složenu organizaciju gradilišta.

Sistem Balency i Schuhl

Ovaj postupak spada u grupu djelomične prefabrikacije.

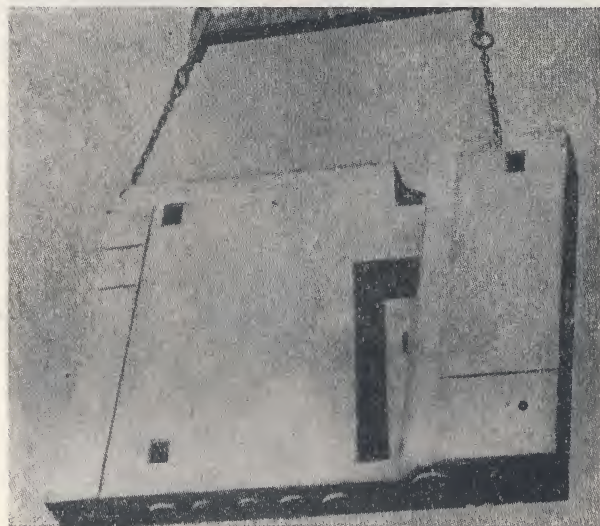
U prvom stadiju, poslije pokusa s laganom prefabrikacijom (1945), poduzeće se orijentiralo prema teškoj prefabrikaciji (1959).

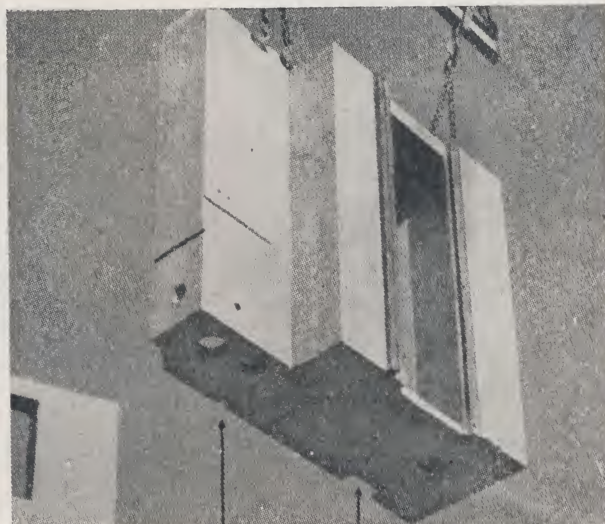
Po ovom sistemu kostur je bio tradicionalan, ploče monolitne, a izrada zidnih panoa vršila se

u tvornici ili na već izrađenim stropovima. Ako su se izrađivali na stropovima, postavljali su se u vertikalan položaj okretanjem za 90°.

U drugom stadiju poduzeće se pojavilo na konkursu u Strasbouru (1951) sa višespratnim sistemom, koji je i dalje zadržao izvođenje kostura na

3. Stropovi, koji imaju oblik deblje ploče, izvode se na samom gradilištu pomoću oplate koja omogućava finalnu obradu gornje i donje površine. Ovim načinom izgradnje dobiva se odlična veza ploče sa svim elementima, jednostavnaj je izvedba elektroinstalacija i instalacija za grijanje.





Sl. 2: Blok (dimnjaci, ventilacija, otvori za pražnjenje otpadaka)

licu mjesta, ali s prefabrikacijom višeg stepena — tj. s automatskim kalupima i pospješenjem otvrdnjavanja betona pomoću grijanja itd.

U trećem stadiju, koji se razvijao paralelno s drugim, poduzeće se pojavilo s manjim brojem etaža (5—6), a sa sistemom jače industrijaliziranim. Ovaj sistem potpuno ukida žbukanje. Za izgradnju jednog stana potrebno je 12 — 13 prefabriciranih elemenata.

Karakteristika sistema je:

1. Blokovi se izrađuju u kompleksnim kalupima. Oni sadrže ugrađene kanale za pražnjenje smeća, dimnjake, provodnike za električne kablove itd. Površine su finalno obrađene.

2. Sve pregrade mogu nositi i služe kao podloga stropnoj konstrukciji.

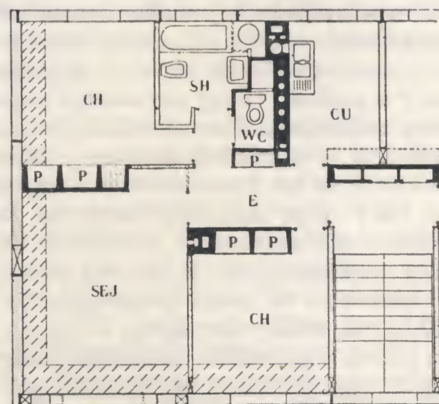
Prefabrikacija se odvija bilo u gradilišnim tvorcama, čija je oprema dosta složena, bilo u stalnim tvornicama, koje imaju mnogo više naglašen industrijski karakter.

Prije montaže, za zgrade sa 4 kata i prizemljem, a na normalnim terenima, izrade se kontinuirani rovovi koji omogućavaju dobru i solidnu izradu temelja na industrijski način. Kopanje rigola širine 50 cm vrši se specijalnom lopatom ili eksavatorom. Betoniranje slijedi s napredovanjem iskopa, a vrši se pomoću specijalne mašine za betoniranje. Nakon toga se postavi kanalizacija i prva platforma za montažu.

Sve do te prve platforme radovi se izvode na više-manje tradicionalan način, a nakon toga počinje montaža prefabriciranih elemenata. U ovom sistemu i zidovi podruma su također prefabricirani.

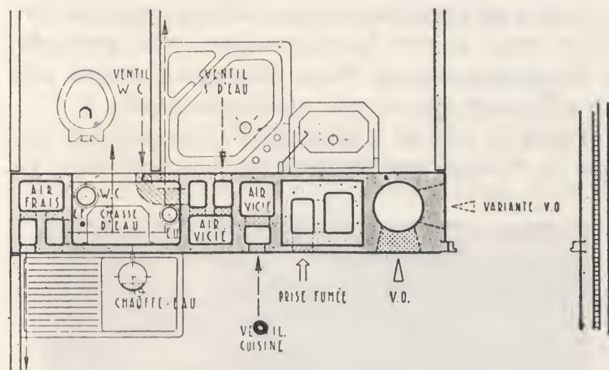


Sl. 3: Montaža oplate za strop



Sl. 4: Tlocrt strane M. L. M., tip B

Do početka 1959. godine ovim postupkom izvedeno je oko 3000 stanova u raznim oblastima Francuske.

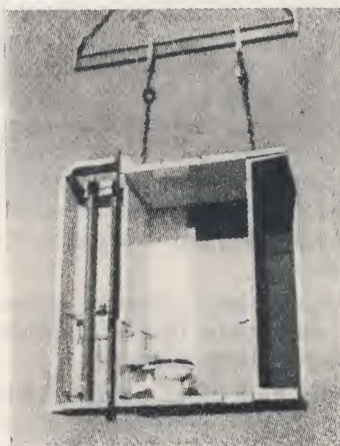


Sl. 5: Funkcionalni kuhinjski blok, kupaonica, WC, tip 1958

OPIS ELEMENATA:

a) Funkcionalni blokovi.

Može se izbetonirati u kalupima samo s jednom operacijom funkcionalni blok koji je potpuno kompleksan a koji ima prednost da se može prilagoditi različitim arhitektonskim koncepcijama. Npr., funkcionalni blok koji predstavlja sl. 2 sadrži za 5 etaža zahvat uzduha, ventilaciju, provodnike dima i kanalizacione cijevi. On sadrži sve otvore potrebne za integraciju opreme.



Sl. 6: Funkcionalni blok — opremljen

Blok koji predstavlja sl. 6 sadrži WC, kanalizacionu cijev i elemente različite opreme. Ovaj blok ima oblik korita takvog oblika da usprkos slabe debljine pregrade može nositi strop za 5 etaža. Smješten na dovršenu etažu ima dovoljnu stabilnost. Ovim sistemom proizvode se razni drugi funkcionalni blokovi, kao npr. kuhinjski blok, ugrađeni ormari, blok za provođenje dima itd. Zbog toga se ovaj sistem često naziva i sistemom nosivih funkcionalnih blokova. Ovi blokovi zahtijevaju vrlo kompleksne kalupe; zbog toga, kad su mehanizirani, moraju se primjenjivati bez promjene u arhitektonskoj koncepciji, osim ako su izmjene vrlo važne i zahtijevaju specijalne kalupe. Blokovi imaju naročitu prednost baš u tome, što vrlo jednostavno omogućuju montiranje čitave opreme.



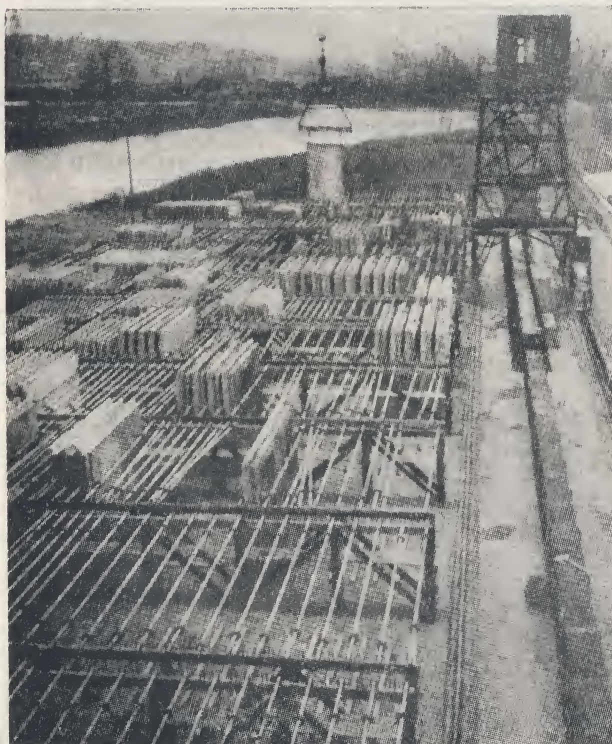
Sl. 7: Montaža deseterokatnice

b) Panoi.

Pri izvedbi kalupa za zidne panoe naročito se vodi računa o dimenzijama.

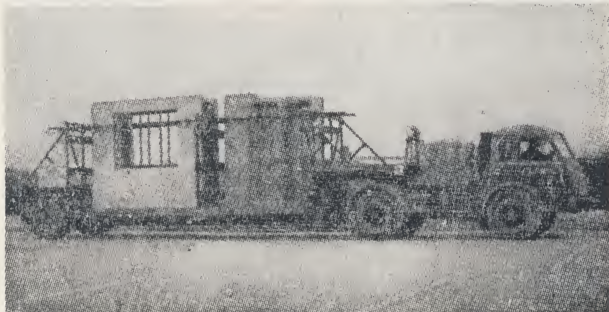
Osim zidnih panoa izrađuju se i razni pregradni panoi, koji također imaju nosiv karakter.

Vanjski panoi su sistema »sendvič«. Vanjske površine obrađene su na taj način da se u dno kalupa prije betonaže postavlja finalni sloj: oblikovani kamen, sloj pijeska, sloj pranog agregata ili mozaik od keramike, itd.



Sl. 8: Sortiranje panoa uz tvornicu

Proizvode se specijalni zidni panoi debljine 15 cm koji služe za zvučnu izolaciju između stanova, kao i pregradni panoi od 9 cm. Svi panoi, uračunavajući pregradne i funkcionalne blokove, izrađeni su od betona i nose stropove. To znači da su svi vertikalni elementi nosivi.



Sl. 9: Transport montažnih elemenata

c) Stubišta.

Oni sačinjavaju posebne elemente i lijevaju se u kalupima, tako da se odjednom formira čitav krak.

d) Stropovi.

Zbog mnogih razloga, uprkos relativno jednostavne prefabrikacije, ovaj sistem izvodi monolitan strop na specijalnoj oplati. Razlozi za ovo su slijedeći:

— strop od monolitne ploče betonirane na licu mjesta nosi bez poteškoća i dijeli teret podjednako na sve zidove, uključujući i pregrade;

— usklađuju se vertikalne greške pri montaži;

— omogućava se izrada izvrsnog serklaža;

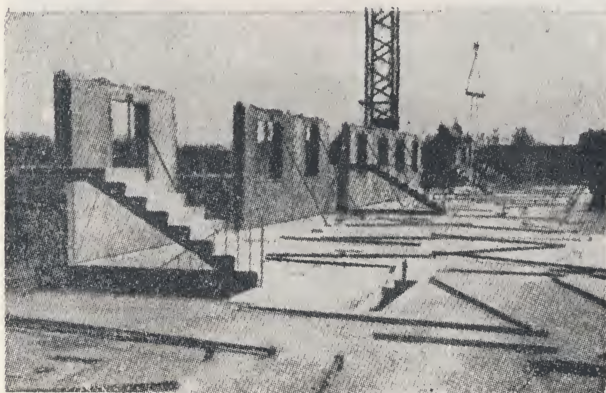
— omogućena je ugradba raznih provodnika: grijanje, elektrika, plin;

— izbjegava se transport i postavljanje na mjesto najtežih elemenata koji zahtijevaju najjaču mehanizaciju;

— na kraju, elementi se mogu prilagoditi bez ikakvih poteškoća svakoj promjeni oblika i površine stambenih jedinica.

e) Okviri i žljebovi.

Ovaj sistem ima razne metalne okvire i žljebove koji se ugrađuju pri prefabrikaciji. Ovi žljebovi, koji povezuju plafone, omogućuju direktno provođenje električne instalacije u stropovima.



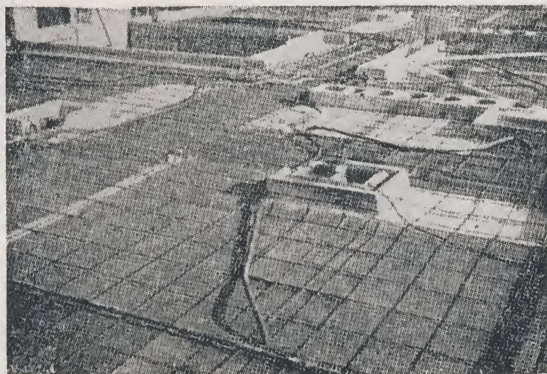
Sl. 10: Montiranje etaže

Koncepcija tlocrta i rješenje

Jedan od prvih pokusa montažnog građenja ove firme imao je sve karakteristike teške montaže.

Zbog ograničenog broja elemenata sistem nije bio prihvaćen jer su ga odbijali arhitekti.

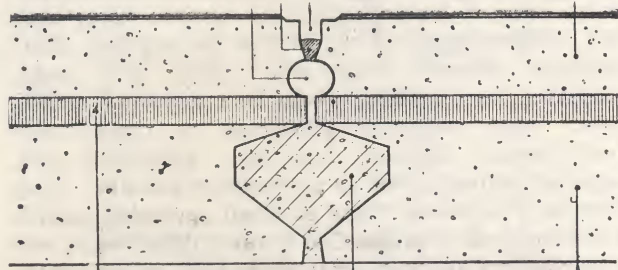
Dosta je lagano konstruirati i amortizirati kalupe sa visoko mehaniziranom porizvodnjom, pa čak i automatiziranom, kad se vrši višegodišnja proizvodnja istih elemenata. Međutim, teško je sačuvati visoki stepen mehanizacije dopuštajući da se u istoj mašini proizvode čitave skale elemenata. To je stadij koji može biti usvojen pri široj industrijalizaciji. Nakon nekoliko godina firma se nada da će doći do ovakvog načina rada. God. 1955. ona je prilagodila svoju proizvodnju prema planu stana l'H. L. M. (Habitation, Logement Moderne — Moderne nastambe i stanovi). To je ustanova koja bi se možda mogla uporediti sa našim Fondom za stambenu izgradnju, s tom razlikom što kod nas planove rade same projektne organizacije ili poduzeća (Jugomont).



Sl. 11: Betoniranje i finalna obrada stropne konstrukcije (vidi se armatura i cijevi za grijanje)

Ovo tlocrtno rješenje dopušta ograničenu promjenu broja elemenata fasade, produženja nekih pregrada i premještanje žljebova.

Funkcionalni blok na sl. 5 sadrži vodove, ventilaciju, prostor za pražnjenje smeća, dimovodne kanale, provodnike svježeg uzduha i kanalizaciju koja se priključuje na kuhinju, kupaonicu, WC i sušionicu.



Sl. 12: Toplinski i akustični izolacioni spoj

Taj kompleksni blok može biti postavljen na bilo koje mjesto, a pričvršćuje se na 4 mjesta. On dopušta različito grupiranje prostorija nastambe. Ako se isključi stubište, za koje nije preporučljivo da se mijenja, svi ostali elementi stana se mijenjaju prema zahtjevu.

Izgled fasada. Pri ovom sistemu pridaje se naročita pažnja tipovima fasada. Da bi se izbjegla monotonija vanjskog izgleda zgrade, postoji čitav niz rješenja za fasade. Grade se zgrade sa 10 etaža kao i zgrade sa 4 etaže i prizemlje. Mogu se graditi i zgrade individualnog tipa.

40 tm koji su u stalnoj upotrebi u poduzeću. Proizvodnja se može vršiti u lakoj hali sa krovom koji se mjestimično može otvarati. Dizalice od 40 tm koje se pokreću na pruzi montiranoj u hali dižu panoe oslobođene iz kalupa i prenose ih na skladište uz halu.

Kapacitet iznosi 3 stana na dan. Ako se proizvodi na dvije piste, kapacitet je 5 stanova na dan. Godišnja produkcija iznosi 1000 do 1500 stanova.

c) Prefabrikacija na samom gradilištu. Na samom gradilištu se vrši proizvodnja teških elemenata sa priručnim materijalom i primitivnim kalupima. Investicije nisu velike, ali je produktivnost radne snage malena.

Ovim načinom prefabrikacije može se proizvoditi 1,5 stana na dan. Postupak je prikladan za odvojene rajone, a može se instalirati za potrebe iznad 100 stanova u grupi.



Sl. 13: H. L. M., tip A u toku montaže

Tipovi prefabrikacije

a) Tvornica za veliku serijsku proizvodnju. Problem izgradnje ovakve tvornice vrlo je jednostavan ako je ona smještena u rajon velike gustoće izgradnje stanova i ako omogućava godišnju izgradnju od cca 2000 stanova u radijusu od 50 km. Ova tvornica bez poteškoća može biti visoko mehanizirana, pa čak i automatizirana.

Proizvodnja se može vršiti lančano sa specijaliziranim radnim mjestima.

Investicije iznose oko 500 miliona franaka (cijena 1958.)

b) Tvornice sa malo serijskom proizvodnjom

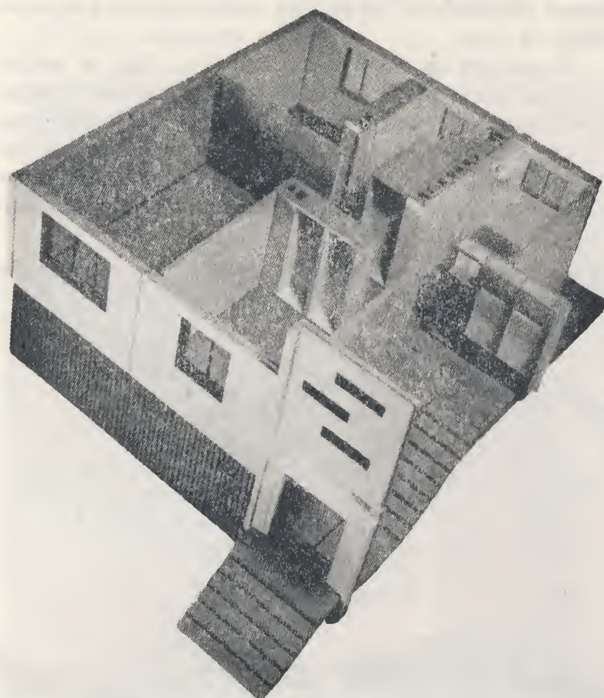
Pri izgradnji ovakve tvornice treba voditi računa o ovome: svesti investicije na normalne mogućnosti poduzeća; maksimalno upotrebiti tradicionalnu opremu poduzeća; prilagoditi se maloj seriji.

Rukovanje, kako u tvornici tako i na gradilištu, može se vršiti pomoću dizalica sa tornjem od 30 do

Transport. Treba nastojati da se tvornica nalazi blizu nalazišta šljunka i proizvodnje cementa, kako bi se čitav transport sveo samo na transport elemenata do samog gradilišta. Ako je srednja udaljenost gradilišta 20 km, ovaj transport iznosi 2% vrijednosti izgradnje. U slučaju da se gradilište, nalazište šljunka i tvornica nalaze u raznim mjestima, transport materijala i elemenata je složeniji i iznosi cca 3% vrijednosti izgradnje.

Montaža. Kad tvornica proizvodi i otprema uredno, montaža nema zastoja. Elementi se montiraju direktno sa polu-remorkera, koji stiže na gradilište

prema tačno utvrđenom planu. Ovo zbog toga da se izbjegne bilo kakvo nagomilavanje elemenata pored zgrade. Važno je da kapacitet proizvodnje u tvornici pokriva razvoj i veličinu gradilišta. Teh-



Sl. 14: Maketa jednog stana H. L. M., tipa A

nika montaže ne predstavlja nikakvu poteškoću. Reguliranje i postavljanje vertikalnih elemenata vrši se pomoću željeznih kosnika. Ovaj način montiranja usvojen je kod svih tipova zgrade. »Funkcionalni blokovi« su samostalno stabilni i nije ih potrebno pridržavati kosnicima.

Stropna ploča se betonira na jednostavnoj oplati, koja se lako skida nakon stvrdnjavanja betona (sl. 11.). Podovi su od materijala koji se lijepe (keramike, parket, linoleum, plastične folije ili termoplastik).

Toplinski i zračni izolacioni spoj. Sl. 12. prikazuje takav spoj. Spojevi ovakve vrsti mogu u potpunosti komponirati montažni sistem. Da se to ne bi dogodilo, oni se vrlo savjesno ispituju na modelima u laboratoriju i kad se postignu zadovoljavajući rezultati pristupa se njihovoj primjeni.

Na sl. 12 prikazani tip spoja ima dvije ispune. Prva je ispuna od plastične mase a druga (veća) od betona. Između ovih ispuna nalazi se dekompresioni prostor, koji reducira pritisak jakih vjetrova. Toplinski mostovi su izbjegnuti na taj način što se u panoe ugrađuju slojevi šupljikavog betona od lakog agregata ili se umeće tanki sloj styropora. Izolacioni koeficijent se mijenja prema uslovima koji se žele postići. Zvučna izolacija od buke postignuta je težinom elemenata i gustoćom ploče. Izolacija protiv buke od hodanja postiže se kao kod svih konstrukcija pomoću obloge poda.

Kontrola kvaliteta. Na gradilištu se vrši kontrola finalnih radova poslije prolaza svakog specijaliste u stanu. Kontroliraju se ovi radovi: glavni radovi, cijevni vodovi, elektrika, podovi, ličilački radovi. Nakon izvršene kontrole zgrada se smatra useljivom.

Ovaj sistem se smatra jednim od najuspjelijim u Francuskoj i prema tome je našao najveću primjenu.

PROBLEMATIKA KIŠNIH PRELJEVA

Ing. **Nikola Čulinović**, Rijeka

Kišni preljevi su objekti na mješovitoj kanalskoj mreži na kojima se odvajaju jake kišne količine od otpadne vode, koja se sprovodi dalje do uređaja za pročišćavanje.

Pri tome treba obratiti pažnju na proračun vodnih količina, tj. na dimenzioniranje preljevne građevine. Ako se radi o bočnom preljevu, što je najčešće slučaj, potrebno je prije ispitati stanje tečenja u kanalu neposredno prije preljeva, jer o tome, isto tako, zavisi kapacitet preljeva.

Nije svejedno da li je u kanalu prije bočnog preljeva stanje doticanja strujanje ili šibanje. Inercija tekuće vodene mase, koja ima tendenciju, da na osnovu dinamičkih zakona pridržava pravac tečenja, pri oticanju šibanjem je veća nego pri oticanju strujanjem. U kojem su odnosu sile inercije u jednom i drugom slučaju, ilustrira slijedeći primjer:

Stanje tečenja	pad	Q	v	$K = F \cdot v^2 \cdot \varrho$
strujanje	0,0012	180	0,82	$F \cdot 0{,}67 \cdot \varrho$
šibanje	0,008	467	2,12	$F \cdot 4{,}49 \cdot \varrho$

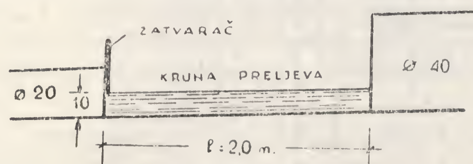
ϱ = gustoća tekućine (za vodu $\varrho = 102{,}8 \; \frac{\text{kg sec}^2}{\text{m}^4}$

U betonskom okruglom kanalu $\varnothing$ 70 cm odnosit će se sile inercije $K = F \cdot v^2 \cdot \varrho$ uz istu gustoću vode i proticajnu površinu, pri raznim protocima i padovima, kao kvadrati faktičke brzine, tj.

$$K_{\text{šibanja}} = 6{,}7 \; K_{\text{strujanja}}$$

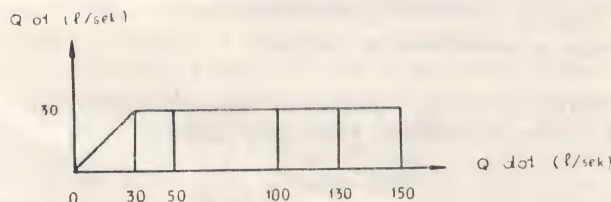
Snaga inercije vodene mase pri šibanju je prema tome oko 7 puta veća od oticanja strujanjem u odabranom primjeru, gdje su padovi odabrani na granici potpunog djelovanja šibanja, odnosno strujanja.

Uzimajući ovo u obzir, funkcija bočnog preljeva pri doticanju šibanjem dolazi u pitanje, to više što se i proračunske formule preljeva zasnivaju na oticanju strujanjem. Čak i u području promjene tečenja, kada je $v \cong v_{gr}$ i kada je nestabilno stanje tečenja, daju proračunski obrasci upotrebljive vrijednosti samo za brzine $v \leqq 0{,}75\, v_{gr}$ kada imamo nedvojbeno stanje tečenja — strujanje. Treba, dakle, izbjegavati prijelazno područje od šibanja na strujanje, jer u njemu nastupa labilno stanje tečenja. Za oticanje šibanjem još nisu poznate proračunske formule. Međutim, ukoliko se ne može izbjeći oticanje šibanjem, a što nije rijedak slučaj, izvedba bočnog preljeva može uslijediti ugradnjom jednog zasuna. Zasun treba biti na nizvodnoj strani i tako podešen da njegova donja ivica ima istu visinu kao i nivo krune brane (sl. 1).



Sl. 1: Uzdužni presjek ispitanog kišnog preljeva

Ovo je iskustvo dobiveno ispitivanjem jednog bočnog preljeva u Njemačkoj. Tom prilikom izvršeno je mjerenje količina koje odlaze ispod zasuna ka uređaju za pročišćavanje. Rezultati mjerenja su prikazani na sl. 2. Vidi se da oticanje dostiže brzo



Sl. 2: Rezultati mjerenja

maksimalnu vrijednost i zatim ostaje konstantno, bez obzira na to koje količine vode pritiču kišnom preljevu. Nadalje se ustanovilo da je dovoljno uzeti dužinu brane vrlo malenu, budući da se glavni dio preljevanja događa neposredno ispred zasuna. Na ispitanoj preljevnoj brani dužine 2 m efikasno preljevanje se reduciralo na duižnu od 0,9 m.

Određivanje stanja tečenja

Određivanje stanja tečenja analitičkim načinom zasniva se na proračunu teoretske granične dubine, koja nastaje pri prelazu od strujanja na šibanje.

Izračunava se iz odnosa:

$$\frac{dH}{dt} = 0;$$

H = visina energetske linije (m). *t* = dubina vode (m).

Budući da je, po Bernoulliju,

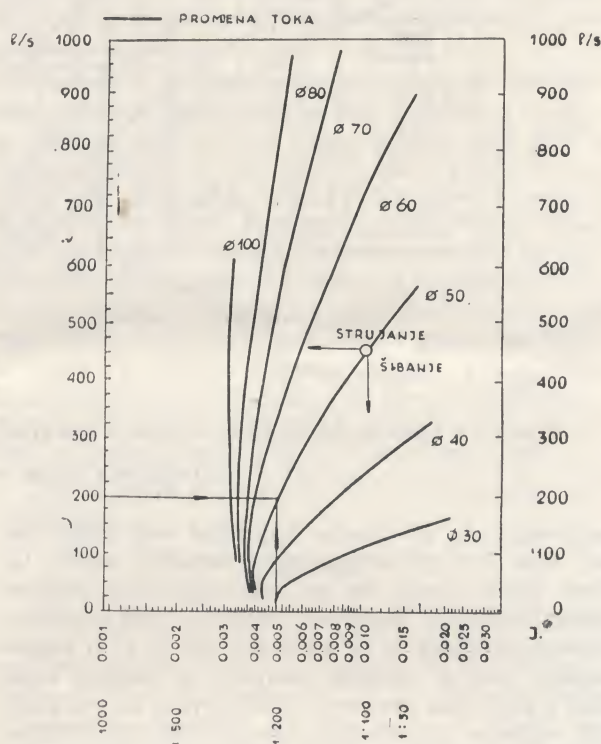
$$H = t + \frac{v^2}{2g} \quad \text{i uz} \quad v = \frac{Q}{F}$$

može se postaviti

$$\frac{d}{dt}\left(t + \frac{Q^2}{2gF^2_{(t)}}\right) = 0;$$

Q = proticajna količina (m^3/sec), F = proticajni presjek (m^2), v = brzina (m/sec)

Diferenciranjem po *t* dobiva se konačna jednadžba iz koje se, za određene granične dubine punjenja, mogu proračunati one količine vode kod kojih dolazi do prelaza od strujanja na šibanje, tj. promjena toka. Manje količine *Q* od istog *t* odvode se strujanjem, veće količine *Q* šibanjem. Mnogo je bolje da se za praktičnu primjenu upotrijebe krivulje iz kojih se može bez preračunavanja očitati stanje toka. Uz poznate vrijednosti *Q*, *I* i profil kanala konstruirane su krivulje za stanje toka u zavisnosti od spomenutih vrijednosti (sl. 3).



Sl. 3: Određivanje stanja tečenja u kružnim profilima

Svaka tačka krivulje daje, za određeni promjer na ordinati, količinu vode, a na apscisi onaj pad pri kojem nastupa promjena toka. Sve tačke utvrđene pomoću *I* i *Q* koje padnu na lijevu stranu krivulje, odgovaraju oticanju strujanjem, a tačke koje padnu sa desne strane krivulje odgovaraju oticanju šibanjem. Ako za određenu količinu vode i određeni pad treba utvrditi stanje toka, onda treba samo provjeriti da li presječna tačka *Q* i *I* leži desno ili lijevo od krivulje za promatrani promjer.

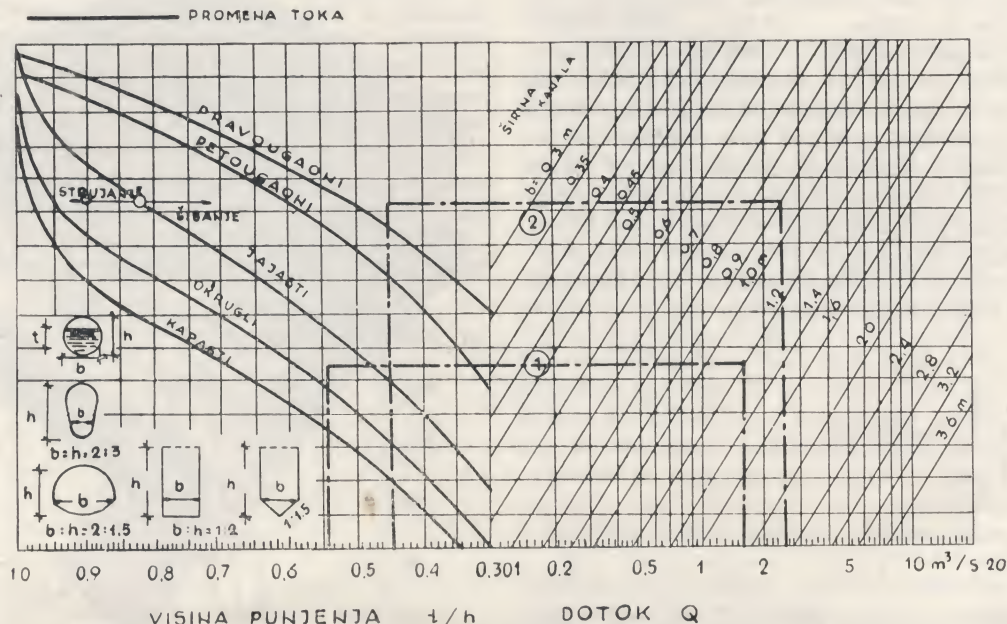
Krivulje po sl. 3 konstruirane su uzimajući u obzir činjenicu, da protoku pri određenoj visini punjenja, uz nepromijenjenu hrapavost, pripada samo jedan pad, i to prema obrascu Gauckler-Stricklera:

$$Q = F \cdot K_s \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2},$$

pri čemu je uzeta vrijednost $K_s = 85$.

Ovdje treba napomenuti da se još uvijek u kanalizacionoj tehnici za proračun protočnih količina iz promjera, hrapavosti i pada najčešće upotrebljava mala Kutterova formula, iako je već duže vremena poznato, na osnovu mnogobrojnih autori Hubert Wagner i Gert Kallwass preporučili dijagrame, koji mogu poslužiti gotovo za sve kanalske profile upotrebljavane u kanalizaciji (sl. 4).

Konstruirane krivulje se osnivaju također na Bernoullijevoj jednadžbi, koja, uz uvođenje koefi-



Primjer 1. Jajoliki profil b = 1,2 m, t = 0,97 m $\frac{t}{h} = \frac{0,97}{1,2 \cdot 3/2} = 0,54$, Q = 1,6 m³/sec — — — — strujanje

Primjer 2. Peterokutni profil b = 0,9 m, t = 0,84 m $\frac{t}{h} = \frac{0,81}{0,9 \cdot 2} = 0,45$, Q = 2,44 m³/sec — — — — šibanje

Sl. 4: Određivanje stanja te čenja za razne kanalske profile

ispitivanja, da je stvarni kapacitet veći nego što ona daje. Pri proračunavanju kanalske mreže to nema bitnu ulogu, jer se tom pogreškom dobiva izvjesni rezervni kapacitet; međutim, pri proračunavanju preljeva to je značajno, jer je to u neposrednoj vezi sa visinom punjenja u profilu, koja ulazi u proračun preljeva. U Švicarskoj se već kroz duže vrijeme upotrebljava formula Gauckler-Stricklera. Ona zadovoljava Freudov zakon sličnosti i daje u hidraulički hrapavom području dobre rezultate, ali nije pouzdana u prelaznom području.

Još je bolja Prandtl-Colebrooke-ova formula izvedena na osnovu teorije turbulencije, koja se sve više danas upotrebljava. Za ilustraciju se navodi da glatka kružna cijev ⌀ 100, pri padu 0,01 i apsolutnoj hrapavosti k = 0,25 mm, daje po Prandtl-Colebrooku oko 20% više nego po Kutteru s koeficijentom m = 0,35, a 10% više nego po Kutteru s koeficijentom m = 0,25. Ovo upućuje na opreznost prilikom upotrebe pojedinih formula, pri čemu je naravno, važan stepen tačnosti koji se zahtijeva u pojedinom slučaju. Kod kišnih preljeva u mješovitoj kanalskoj mreži, sa čime su redovito u vezi uređaj za pročišćavanje, crpna stanica i ostali objekti, zahtijeva se u interesu ekonomičnosti veća tačnost.

Krivulje na sl. 3 vrijede i ograničavaju se samo na tokove u kružnim cijevima. Zato su njemački

cijenta α u vezi s podjelom brzina i koeficijenata β u vezi s podjelom pritisaka, poprima oblik

$$H = \beta t + \alpha \frac{Q^2}{2g F^2}$$

Diferenciranjem se dobiva

$$\frac{dH}{dt} = \beta - \alpha \frac{Q^2}{g F^3} \cdot \frac{dF}{dt} = 0.$$

Kada se stavi $\frac{dF}{dt} = B$ (širina vodnog lica), dobiva se za graničnu vrijednost jednadžba:

$$Q^2 = \frac{\beta}{\alpha} \cdot g \cdot \frac{F_{gr}^3}{B_{gr}} \; (m^6/sec^2).$$

Uz pretpostavku normalnih razdioba brzina i pritisaka može se uzeti α i β jednako 1.

Veličine F i B u vezi sa dubinom vode t i visinom profila mogu se lako izračunati. Na taj su način izvedene granične krivulje, koje su upotrebljive u granicama $\frac{t}{h} = 1$ ili $\frac{t}{b} = 2$ i za otvorene pravokutne i peterokutne profile.

S poznatim podacima Q, $\frac{t}{h}$ i b može se ustanoviti stanje tečenja: strujanje ako presjecište leži lijevo od pripadne granične krivulje ili šibanje ako presjecište leži desno od krivulje.

Proračun kišnih preljeva

Kišni preljevi, kako je rečeno na početku, služe u mješovitoj kanalizaciji za rasterećenje većeg dijela oborinskih količina. Manji dio, izmiješan s otpadnom vodom odlazi na uređaj za prečišćavanje.

Postavlja se pitanje, u kakvom odnosu stoje te količine i kako se one određuju, tj. na koji se način dimenzionira kišni preljev.

Uobičajeni je da se, prema iskustvu, odnosno sposobnosti recipijenta u odnosu na biokemijsku potrebu kisika (BPK), odredi stupanj razređenja otpadne vode i kišnice (on se kreće od 1:1 do 1:7), pri čemu razrijeđena otpadna voda ide dalje do uređaja za prečišćavanje, a preljevna voda se ispušta neposredno u recipijent. Neki konkretan proračun se ne provodi. Ovaj način je nesavremen i ne vodi računa o vrsti, karakteru i padu slivnih površina i intezitetu kiše. Njemački stručnjak Wilhelm Losse iznosi u svojoj raspravi neke postavke, koje treba da ukažu na buduća istraživanja u ovoj oblasti.

Prva istraživanja o djelovanju kišnih preljeva na recipijent polazila su sa stanovišta da je kišnica bez daljnjeg čista i da se razrjeđenje obavlja najefikasnije. Međutim, daljnja istraživanja u tom pravcu pokazala su da se razrijeđena otpadna voda ne razlikuje mnogo od nerazrijeđene. To zato, što su prve količine kišne vode koje dospijevaju u kanalizaciju znatno zagađene od nečistoće sa ulica i ostalih površina. Tek kada se ispere nečistoća sa ulica i ostalih površina i talog mulja iz kanala, nastupa efikasnije i stvarno razrjeđenje.

Ovo navodi na zaključak da je pravilnije kišne preljeve računati prema intenzitetu kiše pri kojem počinje preljevanje nego prema razrijeđenju. Na to upozorava Imhoff, a i drugi stručnjaci koji su se bavili tim problemom. Pitanje je, sada, koji intenzitet kiše mora biti da bi se postiglo željeno djelovanje ispiranja.

Njemački stručnjak Pfeif preporučuje od 6 do 12 l/sec/ha. Ako se opaža kiša intenziteta 3 l/sec/ha, koja padne na suhi kolovoz, vidi se da nema nikakvog oticanja. Isto će se dogoditi kod kiše i od 5, pa i 8 l/sec/ha. Međutim, kod ovih količnia doći će sigurno do oticanja, i čak do ispiranja, ako kiša padne na namočeno tlo poslije jedne kiše manjeg intenziteta. Mora se dakle uzeti u račun ona kiša koja u kraćem vremenu postigne željeno djelovanje. Prije spomenuti njemački stručnjak Wilhelm Losse vršio je analize i ispitivanja o trajanju i jačini prethodnih kiša i o djelovanju ispiranja kiše na različitim površinama. On uvodi pojam granične kiše, tj. one kiše pri kojoj još nije u upotrebi kišni preljev. Prema njegovim ispitivanjima, na terenima s pristojnim padovima postiže se dobro ispiranje sa graničnom kišom 8,3 l/sec/ha, a često i sa 5,5 l/sec/ha. Na terenima s malim padovima su te vrijednosti znatno jače. Koji intenzitet će se odabrati, zavisi, osim od pada, još i od karaktera recipijenta, načina prečišćavanja i ostalih lokalnih uticaja.

U Švicarskoj se računa sa graničnom kišom od 10 do 15 l/sec/ha. Ona se može izraziti i u procentima računske kiše. Tada se uzmu ukupne količine iz proračunskih tabela, s time da se izuzmu one količine koje se odnose na parkove, šume i terene s velikom retencijom. Isto tako, kako će se vidjeti iz primjera, računske količine se uzimaju bez retardacije.

Primjer za proračun.

Računska kiša = 160 l/sec/ha (mjerodavni kišni intenzitet).

Granična kiša = 11 l/sec/ha.

Neposredno prije preljeva dolazi 35 l/sec otpadne vode i 3800 l/sec oborinske vode, računajući bez retardacije. Od toga dolazi 1200 l/sec oborinske vode sa površina pod razvijenim kulturama, parkovima i šumama.

Budući da granična kiša iznosi 7% od računske kiše, kolektorom se odvede $0{,}07 \times (3800 - 1200) = 182$ l/sec kišnice i 35 l/sec otpadne vode, dok se prelijeva 3618 l/sec oborinske vode. U ovom slučaju izlazi razrjeđenje otprilike 1:5. Na istom kolektoru se nalazi još jedno rasterećenje. Na njega dolazi 1700 l/sec kišnice (zelenih površina nema) i 55 l/sec otpadne vode. Sa slivnog područja između preljeva 1 i 2 dotiče $1700 - 182 = 1518$ l/sec kišnice, od toga 7% je 106 l/sec, pa zajedno s onom količinom iz preljeva 1 odakle dolazi 182 l/sec, čini ukupnu količinu od 288 l/sec kišnice i 55 l/sec otpadne vode, koja se odvodi na uređaj za prečišćavanje. Prelijeva se prema tome 1412 l/sec oborinske vode.

Na taj način se mogu računati ostali preljevi na kolektoru.

Zaključak

Pri primjeni bočnih preljeva treba obratiti pažnju na stanje tečenja u kanalu neposredno prije preljeva. Kontrola će se najbolje izvršiti pomoću univerzalnog dijagrama na sl. 4. Šibanje treba izbjegavati; međutim, ukoliko se to ne može, poželjno je ili predvidjeti branu pod nekim kutem ili predvidjeti izvedbu zasuna.

Proračun količina kišnih preljeva, odnosno kanala za uređaj za prečišćavanje, nije dobro bazirati na stepenu razrjeđenja, već na količinama koje su potrebne da se ispere sva prašina i prljavština sa tvrdih površina i talog u kanalima. Ta se količina proračunava na osnovu pretpostavljene ili, bolje, na osnovu ispitivanjima dobivene granične kiše izražene u procentu računske kiše. Pri tom se ne uzima u obzir retardacija, kao ni količine sa zelenih površina.

LITERATURA:

Wilhelm Losse: Probleme zur Berechnung von Regenüberläufen (G. W. F. 1958, sv. 4).

Schmidt: Gerinnehydraulik, Bauerverlag Wiesbaden 1957.

Wechmann: Hydraulik Bauerverlag Wiesbaden 1958.

ASANACIJA TEMELJA STAMBENE ZGRADE NASELJA „RAB" U ZAGREBU

Kad se nedavno, *u stručnom krugu,* čula primjedba da su novo useljeni slijepi stanari stambene zgrade 24/2 u naselju Rab u Zagrebu »prvi osjetili« da stanuju u nagnutoj zgradi, morali smo se odlučiti da dademo ovaj prikaz asanacije temeljenja spomenute zgrade prije no što će konačni rezultati omogućiti detaljan i potpun prikaz ovog interesantnog zahvata.



Objekt sa »konzolne« strane

Sredinom 1960. god. primjećeno je da sjeverni zid spomenute zgrade nije »u visku«. Gradski geodetski zavod (ing. Peretić) utvrdio je da je istočni vrh zgrade 251 mm izvan vertikale, a zapadni 132 mm. Nelinearna odstupanja na srednjim vrhovima dilatacijskih poprečnih nosivih zidova objekta navodila su na zaključak da je nejednoliko slijeganje nastupilo već za vrijeme gradnje, što su zidari »etažno korigirali«. Konstataciju je potvrdilo geodetsko mjerenje nakon 3 mjeseca, kada su se sve tačke nagnule približno jednako za daljnjih cca 9 mm. Nigdje na objektu se nisu pokazale nikakove pukotine.

Komisija investitora i izvođača uz eksperta prof. ing. Bakrača zaključuje da je temeljeno na uobičajenom tlu od ilovače, koja je nekonsekventno presječena a ispod je slabije nosivo tlo (sivi pjeskoviti mulj — nad pijeskom i šljunkom). Slabije nosivi materijal je baš pod konzolom, gdje su ekstremni naponi.

Nosivi zidovi objekta su poprečni zidovi, ima ih 10. Naponi ispod temelja nosivih zidova su nejednoliki i iznose na vanjskim temeljima 2,5 odnosno 1,48 kg/cm^2, a pod srednjim 2,7 : 1,1 kg/cm^2 (približno).

Zaključak komisije je da ne postoji neposredna opasnost, ali da je asanacija bezuvjetno potrebna.

Treba, dakle, izraditi elaborat asanacije na temelju detaljnih sondažnih podataka i dati ga na reviziju komisiji GNO. Gradska građevinska inspekcija je bila izviještena i već je djelovala.

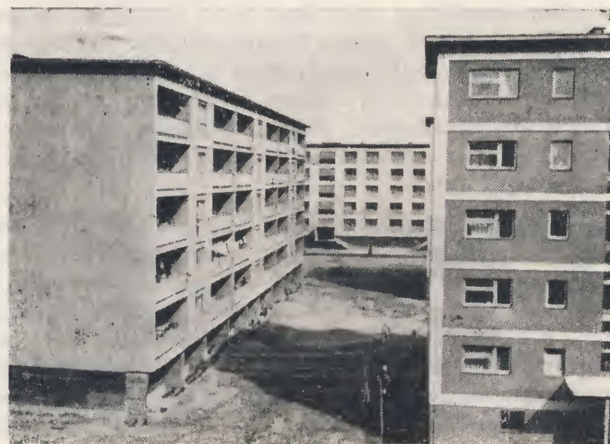
Bilo je nekoliko prijedloga za način asanacije. Nakon više konzultacija usvojen je način asanacije koji se sastojao u slijedećem:

Nosive poprečne temelje treba produžiti i pod konzolni dio objekta. — Konzolu poduhvatiti zidovima. — Kad produženi temelji slegnu, aktivizirati traverze koje naliježu na dodatne temeljne jastuke, i ovi će se time aktivirati. Zgrada će iza toga sjedati u suprotnu stranu. Kad se izravna, izvaditi traverze. Dalje će slijeganje biti jednoliko.

Za vezu starog dijela glavnog nosivog zida sa novo nadozidanim podzidom predviđeno je da se izvedu sidra, a za bolju vezu temelja da se prednapne stari i novi temelj kablovima ili pritegne vijčanim sponama; drugi je prijedlog da se izvede isjeklina za što bolje prihvaćanje betona. Nakon konzultacije ovo drugo je moralo otpasti, prvo, jer se ne očekuju horizontalne sile, drugo, jer je bilo riskantno vršiti bilo kakove zahvate na postojećim temeljima. Time je, dakle, ostala za povezivanje jedino veza sa sidrima.

Postavljen je i čitav proces asanacije, koji je izvršen pod strogom kontrolom nadzornog organa kako slijedi:

1. Sva bušenja i izbijanja izvršena su prije iskopa i betoniranja.
2. Napadana su po dva temelja: 1—7, 3—9, 2—6, 4—8 i 5—10.



Asanirani objekt

3. Iskop i betoniranje podloge s polaganjem armature organizirani su tako da je sve bilo izvršeno kroz 24 sata.
4. Posljednjih 10 cm poduhvatnog zida betonirano je istodobno na svih 10 temelja sa MB-300.
5. Otvori u poduhvatnom zidu, za provlačenje traverzi, predviđeni su s olovnom pločom 6 mm.
6. Traverze na jastuke prenose silu preko klinova.
7. Organizirana je kontrola deformacije objekta na ugrađenim reperima.

Prema tome izvedeno je slijedeće:

Svi nosivi poprečni podrumski zidovi probušeni su na dva mjesta rupama ϕ 50 mm u visini od 20—60 cm od poda podruma, na udaljenosti cca 2 metra od južnog fasadnog zida. Osim toga, u tim nosivim zidovima obostrano su isklesani horizontalni žljebovi ϕ 40 mm u visini prije spomenutih rupa, sve to za smještaj horizontalnih spona od betonskog čelika ϕ 20 mm kojima su povezani novi podzidi s postojećim betonskim podrumskim zidovima.



Detalj poduhvatnog zida

Time je nastupilo odstupanje od građevne dozvole u pogledu spajanja starih i novih temelja, i to ne samo s razloga lakšega rada nego i zbog smanjenja opasnosti prigodom asanacije. Ispod temelja, naime, postoji mjestimično sloj nosive ilovače od svega 60 cm, tako da je postojala opasnost, ako bi se građevinska jama predugo ostavila otvorena, da dođe do uzgona žitkog pjeskovitog mulja koji leži ispod nosive ilovače.

Prilikom pregleda radova asanacije, dok su se otvarali dijelovi zemljišta pokraj starih temelja, izdao je građevinski inspektor putem građevinskog dnevnika nalog, da se zgrada osigura privremenim podupiranjem konzole, jer je postojala opasnost da bi moglo doći do popuštanja temelja, što se moglo opaziti na pucanju stakala koja su za kontrolu bila nekoliko puta ugrađivana pod konzole.

Inspekcija je također bila saglasna da se ne buše postojeći temelji jer bi se, osim navedenog, pri bušenju temelja moglo dogoditi da ovaj pukne i da se uslijed toga još više optereti ionako preopterećeni dio tla.

Osim toga, kad bi se pristupilo bušenju čeonih strana temelja, taj bi posao tražio dulje vrijeme cca 2—4 dana, čime bi se još više dovelo u opasnost popuštanje temelja i eventualno uzgona žitke mase, a s time u vezi mogla bi nastati i katastrofa objekta.

Mjerenja slijeganja zgrade koja je vršio Geodetski zavod do sredine prošle godine kao i pregled objekta dva mjeseca nakon izvršene asanacije pokazali su, da se zgrada kontinuirano i vrlo malo naginje prema jugu, i to: na reperu na jugozapadnoj strani objekta, koja se nagnula tokom promatranja za 10 milimetara nije se dalje (u vremenu od 2 mjeseca) slegla. Na sjeverozapadnoj strani objekta digla se za 1 mm. Na jugoistočnoj strani, gdje je slijeganje bilo 13 mm, u posljednja dva mjeseca zabilježeno je 4 mm. Na sjeveroistočnoj strani objekta, gdje je od početka promatranja zabilježeno slijeganje 9 mm, u posljednja dva mjeseca iznosilo je 4 mm.

Poduzeće »Geoistraživanja« ispitivalo je napone u tlu pomoću elektroakustičkih doza; ove doze su ugrađene pod jugozapadne temelje (ispod glavnog novog temelja i ispod dva temeljna jastuka), dok je jedna doza ugrađena ispod postojećeg temelja na sjevernom rubu zgrade. U periodu od 10. XI 1960. do početka aprila 1961. dopunski temelji na južnom dijelu zgrade preuzeli su dio opterećenja od cca 0,2 kg/cm^2.



Detalj prenosa opterećenja na dodatne temelje jastuka

U daljnjem promatranju nije se u naponima ništa bitno promijenilo. U cijelom toku ispitivanja napona primijećene su oscilacije u vrijednostima napona. Doze na jugozapadnoj i južnoj strani pokazuju opterećenje dopunskih temeljnih jastuka, dok doza na sjevernoj strani ispod postojećeg temelja pokazuje rasterećenje.

Prema navedenim rezultatima očita je tendencija uravnoteživanja slijeganja, pa se može očekivati da će dodatni temeljni jastuci ubuduće preuzeti još veće napone.

Elektroakustička i geodetska mjerenja i dalje su nastavljena. Nadzor je, u ime investitora, vršio prof. ing. Branko Širola, a radove je izvodilo građevno poduzeće »Tempo« iz Zagreba.

Ing. Kovačec

ITALIJANSKI PROJEKAT ZA SPASAVANJE HRAMOVA KOD ABOU - SIMBEL-a

(Costruzioni, Februar 1961.)

U posljednje vrijeme mnogo se spominju projekti za spasavanje najdragocjenijih nubijskih spomenika, hramova u gornjem toku egipatskog Nila, koji su ugroženi podizanjem nivoa rijeke Nila uslijed izgradnje nove velike brane kod Assuana. Radi se o problemu koji je s obzirom na svoj kulturno-historijski značaj uzbudio i zainteresirao ne samo arheologe i egiptologe već i širu javnost, tako da su za rješenje ovoga UNESCO i Vlada UAR imenovali komisiju od 12 članova najpozvanijih stručnjaka svih nacija.

U kompleksu teških problema koji su bili postavljeni pred ovu komisiju svakako da su bili najvažniji i tehnički najteži oni koji se odnose na spasavanje spomenika na otoku Filae i dvaju hramova kod Abou Simbela, koji bi inače u potpunosti došli pod vodu.

Dok se za otok Filae našlo definitivno rješenje u vidu izgradnje kružne brane, za hramove kod Abou Simbela razmatrane su četiri varijante, i to:

a) izgradnja dvaju zaštitnih brana od betona, po jedna pred svakim hramom;

b) izgradnja jedne velike betonske lučne brane za zaštitu ulaza i hramova;

c izgradnja zemljane brane za zaštitu ulaza i hramova;

d) podizanje hramova s okolnim masivom stijena na kotu iznad maksimalnog uspora, prema ideji talijanskog profesora Gazzole.

Oba hrama kod Abu Simbela, koji su s arheološkog stanovišta od prvorazrednog značaja, bili su izgrađeni od faraona Ramsesa II (1300—1223 prije n. e.). Veći od njih posvećen je najvišim egipatskim božanstvima; na čelu dužine 38 m i visine od 33 m dominiraju četiri gigantske statue Ramsesa II visoke 20 m (sl. 1). Unutrašnjost hrama podijeljena je na tri lađe sa dva reda stupova, koji simbolički predstavljaju Oziris (sl. 2). Dubina hrama je 63 m. Manji hram posvećen je Nefertari, drugoj ženi Ramsesa II, i nalazi se oko 100 m udaljen od prvoga. Oba hrama i to kako fronta, tako i unutrašnjost sa svim figurama i ukrasima usječeni su u živoj stijeni.



Sl. 1: Fronta većeg hrama

Prema prvotnoj preporuci navedene komisije eksperata bio je dan nalog poznatoj inženjerskoj firmi Coyne-Bellier za izradu preliminarnog projekta s izgradnjom zaštitne zemljane brane. Već tada dat prijedlog prof. Gazzole za dizanje hramova izgledao je odviše smion i gotovo fantastičan, pa ga je komisija primila sa velikom skepsom.



Sl. 2: Stup u unutrašnjosti hrama

Ipak je prof. Gazzola bio vrlo siguran u mogućnost realizacije svoje ideje, pa je uspio u Italiji zainteresirati nekoliko poznatih poduzeća za detaljnu razradu ovog projekta (građevno poduzeće Ing. Lodigniani, Italconsult, Zajednicu talijanskih poduzeća u inostranstvu i dr.). Bili su angažirani najeminentniji stručnjaci pojedinih specijalnosti i konsultirana poduzeća koja su trebala isporučiti specijalnu opremu (»Westinghouse« za dizalice) ili izvršiti specijalne radove (»Rodio« za konsolidacione radove terena).

U novembru 1960. god. bio je skupštini UNESCO dat na razmatranje projekat brane izrađen po Coyne i Bellier-u. Ovom prilikom su talijanski predstavnici upoznali ovu skupštinu s talijanskim projektom, koji predviđa dizanje hramova i koji se upravo razrađuje čak do detalja, kako bi se i najskeptičniji stručnjaci mogli uvjeriti o njegovoj realnosti.

Nema sumnje da talijanski projekat imade ogromnu prednost da će se ponovno uspostaviti gotovo identični uslovi kao što su bili prvotni, i to ne samo s obzirom na izgled i osvjetljenje unutrašnjosti hrama, već i s obzirom na temperaturu i vlagu, što je sigurno od prvorazrednog značaja za konzervaciju i daljnje postojanje objekata. Sigurno je da su ti uslovi znatno povoljniji nego li u slučaju zaštite hramova sa preko 60 m visokom branom, s obzirom na izmjenjenu insolaciju, temperaturu i vlažnost objekta; nadalje, u takvom slučaju treba računati s potrebom crpljenja vode, jer je teško vjerovati da ne bi bilo izvjesnog prodiranja vode ispod brane. U slučaju da zataji crpni uređaj posljedice bi bile upravo nesagledive.

S obzirom na to da je talijanska grupa nastupila s tako razrađenim projektom, koji u principu ima velike prednosti, vlada UAR i UNESCO imenovali su komisiju od 5 stručnjaka za preispitivanje ovog projekta, koji su se jednoglasno izrazili u prilog ovoga. Konačno je i komisija 12-torice UNESCA prihvatila takvo stanovište.

Zasad Vlada UAR i UNESCO nastoje da skupe potrebna financijska sredstva za realizaciju ovog jedinstvenog pothvata, koja iznose kako slijedi:

Pripremni radovi, uređenje gradilišta i aerodroma	\$ 5,0 milijuna
Hidrauličke dizalice i uređaji za signalizaciju i kontrolu dizanja	\$ 8,0 „
Konsolidacija i injektiranje	\$ 2,0 „
Radovi na dizanju i uklanjanje privremenih konstrukcija za dizanje	\$ 25,0 „
Uređenje okoliša	\$ 5,0—25,0 „

Prema projektu Coyne-a pokazuje se ušteda od 20—30 milijuna \$.

Prema talijanskom projektu predviđa se:

— dizanje dvaju blokova stijene u kojima su hramovi s kote + 125 na kotu + 187 n. m.;

— uređenje okoliša radi uspostavljanja približno današnjeg stanja.

Red izvršenja radova bio bi ovaj:

1) konsolidacija stijene, osiguranje unutrašnjosti hrama, prethodni radovi;
2) izgradnja armiranobetonskog sanduka, koji će obuhvatiti blok stijena sa hramom;
3) dizanje hrama;
4) uređenje vanjskog okoliša.

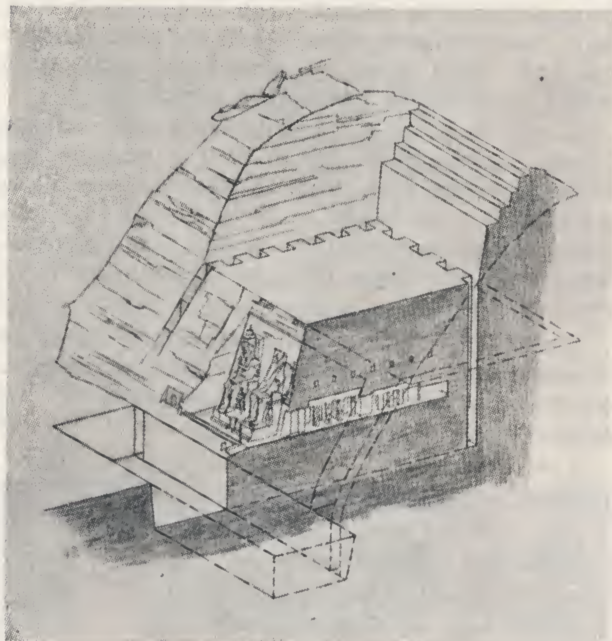
Dizanje manjeg hrama izvršit će se analogno dizanju većeg, samo u manjim razmjerima s obzirom na manju veličinu tog hrama.

Za veći hram treba dići blok stijene osnovice 80×60 m i visine 35 m. Uzevši u obzir šupljinu podzemnog dijela hrama, dobiva se da je potrebno dići oko 300 000 t.

Hramovi su izgrađeni u pješčaru za koji se ne može pretpostaviti da je stijena veće čvrstoće. Predviđa se stoga da će se posvetiti osobita pažnja temeljenju podignutih hramova i prijenosu opterećenja od oko 12 kg/cm² na temeljno tlo.

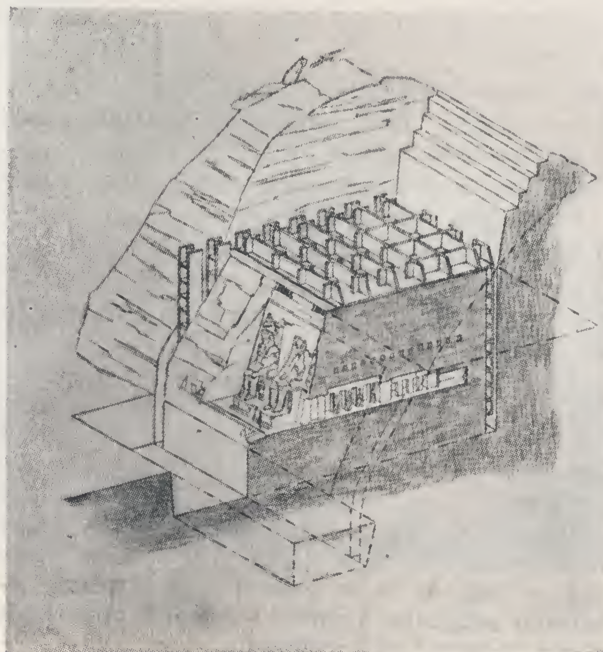
Trebalo je nadalje proučiti konstrukciju kojom će se obuhvatiti svaki od hramova, i to u vidu ogromnog sanduka od armiranog betona. Konstrukcija će se umjereno prednapregnuti čeličnim žicama, kako bi se proizveo na blok stijene onaj pritisak koji je na njega vršila okolna stijena iz koje je isječen.

Realizacija dizanja predviđa se kako slijedi: Prvo će se ukloniti nadsloj brda do određenog nivoa (sl. 3). Nakon toga izgradit će se armirani betonski nosači



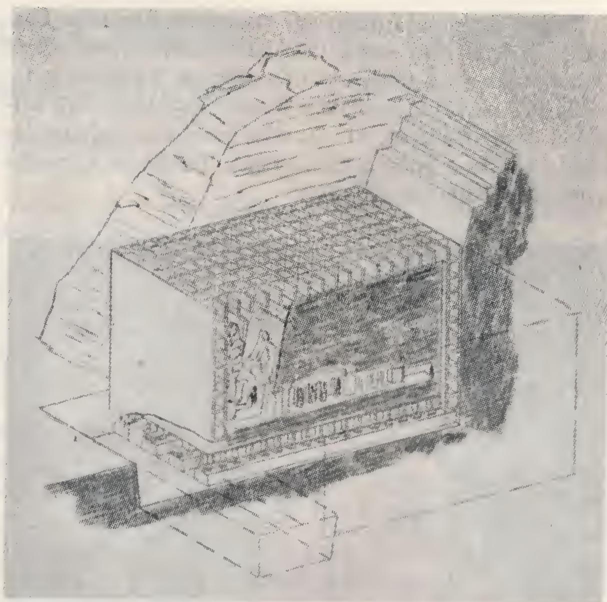
Sl. 3: Nadsloj nad hramom je uklonjen

stropa konstrukcije sanduka. Iza ovoga slijedi izrada stranica; vertikalni nosači izvesti će se u bunarima (sl. 4). Najteži dio je svakako izvedba armirano-beton-



Sl. 4: Izrada stropa i stranica sanduka

skog dna, koje će se izvesti u vidu unakrsnih nosača; izvedba je postepena tj. u pojedinim sekcijama. Ispod čvorova unakrsnih nosača postaviti će se hidrauličke dizalice (sl. 5). Proračun cijele konstrukcije izvršen

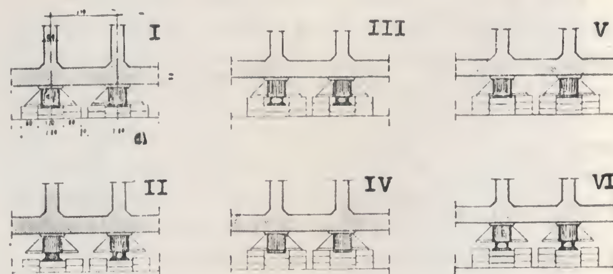


Sl. 5: Završetak izgradnje sanduka

je uz pretpostavku maksimalne deformacije armirane betonske kutije za 2 mm. Previđa se da će takve deformacije stijena moći elastično pratiti.

Dizanje većeg hrama će se provesti pomoću 300 hidrauličkih dizalica nosivosti po 2000 tona; radi veće sigurnosti opterećenje svake dizalice je svega polovica njene nosivosti. Pogon svih dizalica uslijedit će iz centralne pumpne stanice ulja. Predviđa se instalacija vrlo opsežnih signalnih uređaja za praćenje rada i djelovanja hidrauličkih dizalica, kako bi se moglo pravovremeno intervenirati ako se pojave bilo kakve nepravilnosti, tj. nejednoliko dizanje i nedopuštene deformacije.

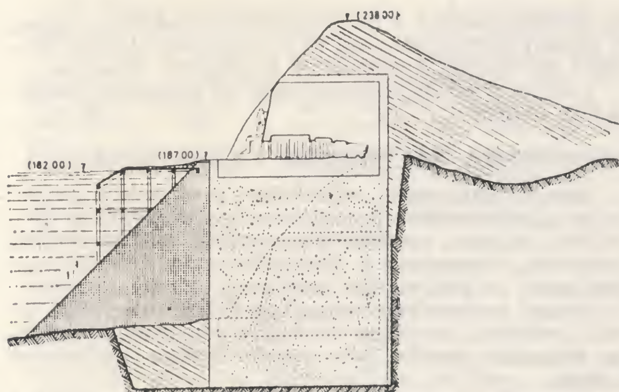
Hod dizalice je 30 cm. Tokom procesa dizanja pod dizalice se podlažu prefabricirani komadi (sl. 6); sva-



Sl. 6: Postupak dizanja hidrauličkim dizalicama

kih 2—3 m izvršit će se betoniranje monolitne konstrukcije ispod temelja.

U komandnoj centrali predviđeni su svjetlosni signali pri pojavi nepravilnosti deformacija od 0,5 mm; za slučaj pojave nepravilnosti u radu sklopa dizalice ili deformacija od 1,5 mm stupa u djelovanje alarmna sirena, dok se pri pojavi deformacija od 2,0 mm automatski zaustavlja rad dizalica. Ovaj signalno-kontrolni uređaj je prema tome projektiran u skladu s pretpostavkama pri izradi statičkog računa za armirani betonski sanduk.



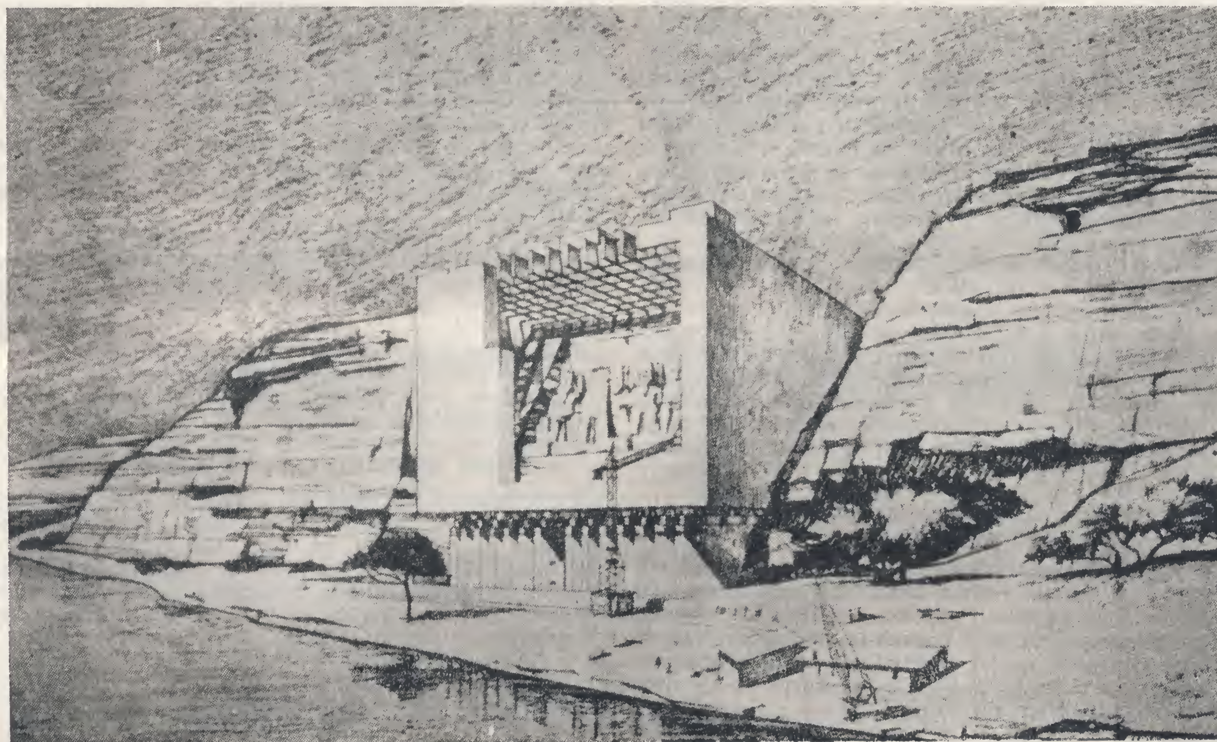
Sl. 7: Podignut hram — presjek

Program rada predviđa da bi se 1961.—1962. završili potrebni istražni radovi, izradio izvedbeni projekat, te izveli svi pripremni radovi (aerodrom, prilazne ceste, nastambe i dr.).

U trećoj i četvrtoj godini izveo bi se armirani betonski sanduk i izvršila montaža hidrauličkih dizalica i uređaja za signalizaciju. U petoj godini vršit će se dizanje hramova, a u šestoj godini uređenje okoliša i rušenje vanjskog dijela armiranog betonskog sanduka. (sl. 7 i 8).

Pitanje uređenja okoliša trebat će još detaljnije prostudirati; treba izvršiti upravo ogromne zemljoradnje, pa će se nastojati postići potreban efekat minimalnim sredstvima.

Op. prev.: Na provedbi istražnih radova angažirala je vlada UAR naše poznato poduzeće »Geoistraživanja«, Zagreb. Za samo izvođenje radova zainteresirana je i jedna grupa jugoslavenskih građevinskih i specijaliziranih poduzeća.



Sl. 8: Pogled fronte hrama nakon podizanja

Ing. V. J.

Kratke vijesti

VELIKI GRAĐEVINSKI PODUHVATI U LJUBLJANI

Počela je nova građevinska sezona u Ljubljani i u prvom planu izgradnje je nov centar grada.

Nova će sezona proteći u znaku dva najveća poduhvata — novog Trga revolucije i željezničkog čvora. Novi »Trg revolucije« podiže se na nekadašnjem »Nunskom vrtu« i Cicibanovom gaju. Ova dva vrta zauzimala su u »srcu« Ljubljane ogromne površine, koje su od ostalog svijeta bile odvojene starim zidovima. Na tim površinama, prema zamisli i planovima jednog od vodećih slovenačkih arhitekata, prof. inž. Eda Ravnikara, podići će se »Trg revolucije«, koji će istovremeno predstavljati i administrativni centar Slovenije. Ovaj novi trg imat će dva velika nebodera, u koja će se smjestiti sve republičke upravne institucije. Pored ovih dvaju nebodera, kako se očekuje, podići će se i nova zgrada Narodne skupštine; sadašnja skupštinska zgrada, koja također zaokružuje budući trg, bit će pretvorena u gradsku vijećnicu. Trg će imati još nekoliko javnih zgrada i predstavljat će s Trgom narodnih heroja i Kongresnim trgom zaokru-

ženu cjelinu, koja će se u glavnom gradu Slovenije smatrati kao njegov glavni centar.

Uporedo s ovim radovima obavljaju se i radovi na rješavanju željezničkog čvora, otpočeti prošle jeseni, a koji ovog proljeća ulaze u svoju glavnu fazu.

R. P.

U BEOGRADU SE GRADE TRI ZANATSKA CENTRA

Završeni su projekti o izgradnji prva tri zanatska centra u Beogradu; a do god. 1965. podignut će se još 15 manjih i tri veća zanatska centra. Ovi će centri pružati usluge pojedincima i domaćinstvima, brinuti se o održavanju stambenih zgrada i obavljati raznovrsne automehaničarske usluge. Prva tri centra grade se u Novom Beogradu, na Banovom Brdu i u Voždovcu. Centara će biti tri vrste: za stambene zajednice, gradske četvrti i rajone, a pružat će tehničke, građevinske i lične usluge. *R. P.*

NOVE ZGRADE FAKULTETA U ZAGREBU

Do jeseni o. g., na uglu Ulice proleterskih brigada i produžene Runjaninove ulice u Zagrebu, dovršit će se trinaesterokatni neboder Elektrotehničkog fakulteta. Pri kraju su građevinski radovi, koje izvodi zagrebačko građevinsko poduzeće »Tempo«. U trokatnicama južno od nebodera, koje su u gradnji, uredit će se prostorije za dekanat, predavaonice, biblioteka i visokonaponski laboratorij. Takav razmještaj objekata, u skladu je s namjerom urbanista i arhitekata da se u tom dijelu Trnja, izmjenom niskih i visokih objekata, postigne tzv. humani prostor. Projektant je arh. Božidar Tušek.

Nedaleko Save u Zagrebu, iza sportskog parka »Mladosti«, niklo je gradilište jednog novog sportsko-nastavnog objekta — Visoke škole za fizičku kulturu. Ova škola, koja sada radi u vrlo skučenim prostorijama, izgrađivat će se u etapama. Radovi na izgradnji odvijat će se u toku ove godine intenzivno, tako da će na jesen biti izgrađeno i osposobljeno za nastavu već nekoliko hiljada m² zatvorenog prostora. U daljnjim etapama do god. 1965. ovaj će se objekt znatno proširiti. *R. P.*

U ZAGREBU — OPĆINSKI URBANISTIČKI ZAVODI

Već lani su zagrebačke gradske općine Donji grad i Črnomerec osnovale svoje zavode za urbanizam, a u martu donijela je takvu odluku i općina Medvešćak.

Prema stanju sadašnje izgradnje općina Medvešćak se može podijeliti na tri područja: južni dio, odnosno centar, koji je definitivno reguliran i izgrađen; sjeverni dio od Vlaške ulice do linije Tošovac—Naumovac—Mihaljevac—Mirogoj; te najsjeverniji dio, koji sačinjavaju naselje Gračani i dio Remeta s obroncima Zagrebačke gore. Teren ovih dvaju posljednjih područja treba detaljno snimiti.

Novi općinski Zavod za urbanističko i arhitektonsko uređenje Medvešćaka razrađivat će sve detalje u suradnji s Urbanističkim zavodom grada Zagreba.

R. P.

KOMUNALNE I STAMBENE GRADNJE U ZENICI

Veliki industrijski centar Bosne, grad Zenica izgradit će o. g. više komunalnih i stambenih objekata.

Plan prošlogodišnjih investicija u objekte društvenog standarda gotovo je u cijelosti ostvaren, a o. g. predviđeno je preko 3,5 milijardi dinara za nove radove, i to za stanove 2 milijarde, za komunalne objekte preko 800 milijuna, za škole 300 milijuna, itd. Dosad je Zenica imala najmanju stambenu površinu po stanovniku u FNRJ. Prošle je godine izgrađeno 800 stanova, a ove se godine mora izgraditi 1000 da bi se izbjeglo daljnje pogoršanje stambenog problema.

Gotovo je sve pripremljeno da se u god. 1963. pređe na masovnu, industrijsku proizvodnju stanova. U tom se pogledu računa i na mnogobrojne lokalne izvore. U bliskoj budućnosti novi će se stambeni objekti graditi i od čeličnih konstrukcija iz Zeničke željezare.

Lani je u gradu osnovan fond za izgradnju komunalnih objekata. *R. P.*

INDUSTRIJA ZA POTREBE GRAĐEVINARSTVA

Ako se prati razvoj industrijske proizvodnje za potrebe građevinarstva vidjet će se po statističkim podacima, da su u produkciji materijala, poluproizvoda, proizvoda, elemenata i konstrukcija za ugrađivanje postignuti u posljednjim godinama znatni uspjesi.

Porast proizvodnje betonskog čelika omogućio je veću primjenu armirano-betonskih konstrukcija, mada je betonsko gvožđe još uvijek tipičan deficitarni artikal.

Keramički i sanitarni proizvodi su po kvalitetu i asortimanu zadovoljili skoro sve potrebe građevinarstva, no nedovoljno povećanje proizvodnje gipsa sprečavalo je masovniju upotrebu tog korisnog građevinskog materijala u stambenoj izgradnji.

Povećanje proizvodnje azbestnog vlakna nije bilo dovoljno za veliko povećanje proizvodnje azbest-cementnih proizvoda. Znatno je povećana proizvodnja valovitih salonitnih ploča i azbest-cementnih cijevi, koje izdržavaju najveće pritiske (iznad 25 atmosfera) i koje su već zamijenile više od 50% gvozdenih livenih i čeličnih cijevi.

Uvelike je povećana proizvodnja cementa, a njegov kvalitet je postigao svjetske rezultate, ali je on, naročito u posljednje dvije godine, vrlo deficitaran materijal.

Znatan je napredak postigla i industrija osnovnih građevinskih materijala. Nova i povećana proizvodnja lakih građevinskih ploča uvelike povećava proizvodnju lakih elemenata za zidove i plafonske konstrukcije (šupljih blokova i glinenih tzv. tankostjenih proizvoda), kao i novi izolacioni materijali, omogućavaju građenje lakših i bolje izoliranih zgrada.

Započeta je i proizvodnja jednog novog materijala — hidratiziranog kreča. *R. P.*

GRADI SE VELIKI MOST PREKO TARE

Već nekoliko godina na Tari kod Kolašina (Crna Gora) nalazi se dotrajali drveni most. Preko tog mosta održava se saobraćaj od Titograda (preko Kolašina) za Bijelo Polje i Srbiju. Lani je iznad starog mosta počela izgradnja velikog betonskog mosta. Radovi su u završnoj etapi, pa će novi most biti ubrzo pušten u promet. *R. P.*

VIŠE GRAĐEVINSKIH PODUZEĆA GRADI HE »SENJ«

Na HE »Senj« radove izvodi više građevinskih poduzeća, iz Beograda, Zagreba, Splita i drugih gradova. Radovi dobro napreduju. Na svim gradilištima u Lici i Hrvatskom primorju sada je zaposleno više od 2500 radnika. HE »Senj« bit će završena do 1965. godine, a imat će kapacitet od 216 megavata, odnosno 50 megavata više nego HE »Jablanica«. *R. P.*

GRAĐEVINARSTVO JE NAJDINAMIČNIJA PRIVREDNA OBLAST

Građevinarstvo se ubraja u najdinamičniju oblast jugoslavenske privrede. Stoga je ono izloženo svim utjecajima i posljedicama investicione izgradnje i potrošnje.

Potpuni podaci za prošlu godinu još nisu gotovi, ali je prema približnim podacima vrijednost građevinskih radova u društvenom sektoru porasla u god. 1961. za oko 30% prema 1960., dok su se u istom razdoblju izvršeni efektivni sati za te radove smanjili oko 2%. Činjenica je da je fizički opseg građevinskih radova porastao prosječno za 12%. Veliki porast vrijednosti radova rezultat je i porasta cijena građevnog materijala (gotovo svih vrsti), a kroz to i same izvedbe.

U drugoj polovini 1961. došlo je na tržištu do postepenog smanjenja cijena za neke artikle, ali se računa da u izraženoj vrijednosti građevinskih radova na porast cijena otpada u prosjeku oko 20%. Vrijednost je iznosila oko 456 milijardi dinara prema 348 milijardi u 1960., što predstavlja 31% više. Od toga treba odbiti porast cijena materijala, pa onda ostaje 11—12% kao porast fizičkog opsega građevinskih radova. Pri tome na kapitalnu izgradnju otpada oko 55%, a na društveni standard oko 45% vrijednosti svih građevinskih radova u društvenom sektoru.

Izuzetan rezultat bilježi građevinarstvo u uporeðenju s porastom produktivnosti u drugim privrednim oblastima i granama, gdje je produktivnost bila znatno niža.

Bolja i solidnija organizacija i veća mehanizacija na gradilištima već daju uočljive pozitivne rezultate.

R. P.

PRODUKTIVNOST IZVRŠENIH GRAĐEVINSKIH RADOVA

Poslije više godina zabilježen je pad izvršenih efektivnih sati u građevinarstvu FNRJ za oko 2%, iako je fizički opseg radova porastao.

Ovdje se radi o jugoslavenskom prosjeku smanjenja utrošenih radnih sati. Samo u dvjema N. R. — u Hrvatskoj i Makedoniji — zabilježen je nešto veći nivo izvršenih efektivnih sati u 1961. prema 1960., dok je u svim N. R. fizički opseg građevinskih radova porastao.

Iz toga slijedi da u jugoslavenskim razmjerima možemo suprostaviti porast fizičkog opsega građevinskih radova od 11—12% smanjenju izvršenih efektivnih sati za te radove od približno 2%.

Prema tome je produktivnost izvršenih građevinskih radova u g. 1961. u gruboj procjeni bila za 12—14% veća nego g. 1960. *R. P.*

ISKUSTVA ZAGREBAČKOG MONTAŽNOG GRAĐEVINARSTVA

Nedavno je grupa arhitekata iz Novog Sada posjetila zagrebačka gradilišta u svrhu upoznavanja zagrebačkih sistema montažne izgradnje i da vide da li bi se neki od njih mogao primijeniti i u Novom Sadu, gdje su stanovi dosad izgrađivani samo na konvencionalni način.

Zagrebačko građevinarstvo traži racionalnije i brže puteve za rješenje stambene nestašice. Ovdje se provodi pet različitih sistema montažne izgradnje, a sve je veći prodor montažnog građenja.

Na gradilištima zagrebačkih poduzeća »Jugomont« i »Tempo« sistem je već provjeren u praksi. Čini se da je sistem koji primjenjuje »Jugomont« savršeniji, što je i razumljivo jer se provodi već niz godina, sada pod imenom »JU - 61«.

Sistem »Volta«, koji od lani primjenjuje »Tempo«, zadržao je više tradicionalnog u sistemu građenja, tako da je to zapravo neka kombinacija tradicionalnog i montažnog građenja. Neki smatraju da je upravo polumontaža način građenja budućnosti.

R. P.

ULOŽIT ĆE SE 5 MILIJARDI DINARA U BEOGRADSKI VODOVOD I KANALIZACIJU

Iduće godine Beograd će imati dovoljno pitke vode. To će biti omogućeno izgradnjom velikog vodovodnog tunela promjera od oko 2 m, dužine 6 km, kojim će se preko 3000 l vode u sekundi prebacivati u grad. Danas svi uređaji mogu osigurati tek 1800 l vode u sekundi.

Posebna vodovodna mreža izgradit će se za Novi Beograd i Zemun.

Samo ove godine će se u vodovodne i kanalizacione radove uložiti oko 5 milijardi dinara.

S novim uređajima Beograd će imati dovoljno vode do 1980. god. *R. P.*

»SPAČVA« — VINKOVCI NUDI STANOVE PO NARUDŽBI

Vinkovački kombinat »Spačva« nudi stanove proizvedene po narudžbi. Prva serija od 400 montažnih kuća od hrastovog drveta bit će uskoro isporučena Zapadnoj Njemačkoj. U Evropi sve više prevladavaju montažne drvene kuće u okolici gradova.

Velik interes postoji i u afričkim zemljama. Međutim, dok se ne sagradi nova tvornica, mnogi interesenti bit će odbijeni.

Montažne kuće građene su od hrastovog drveta i kombinat »Spačva« ih proizvodi na industrijski način. Tu se proizvode svi potrebni elementi za gradnju ovih kuća, kao npr.: panoi, krovovi, plafonski i podni dijelovi, ugrađeni prozori, ormari, itd. Naručilac na taj način može tražiti da mu proizvođač montira kuću na određenom mjestu i da ona sadrži jedno- ili višesobni stan s određenom kvadraturom.

Takve se kuće mogu montirati u roku od 4 dana. Kupac dobiva kompletno uređenu kuću sa svim potrebnim instalacijama, s ključem u bravi, tako da se može odmah useliti. Hrastovina garantira vijek trajanja od 70 do 100 godina.

Unutrašnji zidovi u kući obloženi su s tzv. oholpločama, u kojima se nalazi termit-vuna, koja služi kao izolaciono sredstvo.

Cijena ovih montažnih kuća iznosi oko 40 000 d/m². One su za 30% jeftinije od klasičnih.

Kad krajem 1963. bude gotova nova tvornica montažnih kuća, u njoj će se dnevno proizvoditi 10 kuća, što je tri puta više nego što se sada proizvodi u postojećim improviziranim pogonima. *R. P.*

STAMBENA IZGRADNJA U NIŠU

U Nišu će ove godine biti stanova za prodaju. Već se gradi prvi soliter. U stambenu će se izgradnju uložiti blizu 2 milijarde dinara.

Do kraja o. g. uselit će se u nove stanove oko 820 obitelji. Izgradit će se tri puta više stanova nego lani.

Fond za stambenu izgradnju je već započeo izgradnjom 15 stambenih zgrada, a do kraja godine završit će se 10 zgrada sa više od 200 stanova. Dovršit će se i preko 400 stanova čija je izgradnja započeta lani.

Drugi će investitori sagraditi još koju stotinu stanova, tako da će Niš o. g. dobiti blizu 1000 stanova.

Fond za stambenu izgradnju preuzeo je na sebe, izgradnju stanova za prodaju. U o. g. će se završiti i izložiti prodaji 70 stanova, koji se grade u raznim rajonima grada.

Prvi put u stambenoj izgradnji Niša pojavila se nedavno licitacija za izgradnju stambenih objekata sa fiksnim cijenama. To treba da napravi malu prekretnicu u građevinskom lancu: da se unaprijed zna tačno koliko će stajati izgradnja zgrade, a ne da se u toku gradnje mijenjaju cijene. *R. P.*

IZGRADNJA SKLADIŠNE ZONE U BEOGRADU

Generalnim urbanističkim planom predviđeno je da se beogradska skladišna zona izgradi u neposrednoj blizini dunavskog teretnog pristaništa i Ade Huje. Neki stručnjaci smatraju da bi trebalo skladišta graditi i u drugim krajevima grada, npr. i u Zemunu, na Čukarici, Karaburmi, Zvezdari i u Novom Beogradu.

Prilikom određivanja novih zona, u kojima bi se mogla urediti skladišta, vodilo bi se računa i o uvjetima za prevoz robe do maloprodajne mreže.

U toku je ubrzana izgradnja dunavskog pristaništa.

R. P.

ISPITUJU SE TERENI ZA PODIZANJE OBITELJSKIH ZGRADA U BEOGRADU

Do kraja o. g. znati će se gdje će se podizati obitedjske zgrade. Sada se ispituju uvjeti i okolnosti.

O izgradnji obiteljskih zgrada u Beogradu se već dugo govori, a o interesu građana svjedoče i hiljade molbi za određivanje terena na kojima se takve zgrade mogu podizati. Činjenica je da takvi tereni još nisu određeni.

Nema sumnje da određivanje područja za tzv. masovnu obiteljsku izgradnju nije nimalo jednostanovno, no do kraja o. g. odredit će se parcele na kojima će 1963. otpočeti izgradnja obiteljskih zgrada u građanskoj svojini.

Dosadašnja ispitivanja su pokazala da su tereni kod Umke i na području općine Krnjača najpogodniji. Prema mišljenju stručnjaka Krnjača je, s jedne strane, pogodnija zbog toga što se nalazi u neposrednoj blizini grada i što će završavanjem Pančevačkog mosta preko Dunava odstojanje između naselja i centra grada postati još kraće (10 minuta vožnje do centra Beograda). *R. P.*

NOVA PRUGA OD PREŠNICE DO KOPRA

Terenske ekipe Zajednice željezničkih poduzeća Slovenije počele su da obilježavaju trasu buduće željezničke pruge od Prešnice do Kopra, kojom će Koper biti povezan s jugoslavenskom željezničkom mrežom. Nova će pruga biti duga 28 km. Ta će pruga biti produženje pruge Beograd—Zagreb—Ljubljana (Prešnica—Koper). Tako će se najzad riješiti problem transporta robe koja brodovima stiže u koparsku luku.

I sam grad Koper, prema projektima, izmijenit će svoj sadašnji lik. Već je počelo isušivanje zaliva između Kopra i rječice Rižane. Na tom prostoru, kako se predviđa, bit će smješteni uređaji i skladišta, kao i željeznička stanica.

Narodna omladina Slovenije će iduće godine sudjelovati u građenju ove pruge, koja treba da bude završena za dvije godine. *R. P.*

ZAGREBAČKA STAMBENA NASELJA

Prije nekoliko godina počela su se podizati naselja preko Save, u istočnom i zapadnom dijelu grada. Dosad je u svakom novom mikrorajonu sagrađeno stotinjak stanova, ali bez pratećih objekata i s nedovršenim komunalijama.

Ako bi se sredstva za kompletiranje tih stambenih skupina uzela iz fondova za stambenu izgradnju, Zagreb bi godišnje dobio nekoliko stotina stanova manje. Pitanje je hoćemo li se u budućnosti odlučiti na taj put — jer naselja bezuvjetno treba kompletirati — ili se može pronaći neko drugo rješenje.

Općeniti je zaključak nakon diskusija da se kompletiranje ne smije više odugovlačiti i da već o. g. treba potpuno dovršiti jedno ili dva naselja.

Dio sredstava dobit će se iz fondova za stambenu izgradnju, a dio bi trebale da dadu privredne organizacije iz fondova zajedničke potrošnje.

Prema predviđanjima gradskog fonda ove će se godine moći da ispuni plan od 3300 stanova. *R. P.*

NEDOSTACI NAŠE GRADNJE

Stalni i dugotrajan problem našeg građevinarstva je da se ne gradi sporo i skupo, već brže i jeftinije. Diskusije o tome su tako reći stalno na dnevnom redu. U kritikama se navodi da se sredstva i dalje nasipaju, iako se građevinarstvo modernizira. Postavljaju se pitanja: otkud nezainteresiranost za štednju? Druga je po redu kritika: prekoračuju se planirani troškovi izgradnje, a treća: rokovi se ne ispunjavaju, kasni se.

Ako sudimo po onom što smo sve dosad izgradili, koliko smo i kakvih sve objekata podigli, možemo slobodno reći da su mogućnosti i kreativnosti naših projektanata i graditelja na evropskom nivou. To smo dokazali time što i po svijetu podižemo slične građevine, za što primamo i priznanja.

Koji su to onda nedostaci što utječu na skupo i dugotrajno građenje?

Prvo se može konstatirati da se mnogi pitaju, oko izgradnje jedne stambene zgrade; to su: projektant, građevno poduzeće, investitor, bojadisarske zadruge, istalaterska poduzeća, parketari, stolarske radionice i ostale zanatlije. Tome treba dodati da se mnogi montažni elementi još proizvode na zanatski način. Kad se počne da analizira uloga svakog od ovih faktora, dobiva se utisak da svatko spontano vuče na svoju stranu. Kako su ponavljana rješenja i detalji izuzetak (teško je naći ponovljene elemente, čak je i ograda na stepeništu uvijek drugačija), građevno poduzeće je prisiljeno da se umjesto tvornicama obraća zanatlijama, a to je onda skuplje i sporije. Nekako stalno izgrađujemo prototipove, a oni su uvijek skuplji za 30—40% od predmeta i objekata koji se grade u serijama.

Često se izradi projekt ne uzimajući u obzir mogućnosti građevne industrije i operative.

Kad neki materijal postane moderan, kao što je bio slučaj sa durisolom, svi ga grabe, ne pitajući da li ga ima dovoljno na tržištu. Veća potražnja od ponude diže cijene, pa odjednom izgradnja zastaje. Projektant mora tada da mijenja materijal.

Dalje, na skupu izgradnju još utječu: slaba stimulacija projektanta, građevnih poduzeća i industrije građevnog materijala; nedostatak koordinacije između ova tri »tjemena«, i uz to još mnogo individualnog rada u podizanju zgrada. Poznato je da će honorar biti ako projektanska organizacija pridonese svojim rješenjima ekonomičnoj izgradnji manji, jer ona naplaćuje nekoliko postotaka od predračunske sume. Slično je sa građevnim poduzećem koje obavlja usluge. Ono se plaća, npr., na osnovu toga koliko kubika betona ugradi, njemu se ne isplati racionalizacija. Zbog građevinskog buma mnogi se ne drže rokova. Često pak investitor kasni s isplatama. *R. P.*

HOĆE LI MODERNIZACIJA DOVESTI DO POJEFTINJENJA IZGRADNJE

Sada, kad se udaraju temelji industrijskoj proizvodnji stanova, ima nade da će se ukloniti nedostaci našeg građenja.

Građevinarstvo se sve brže modernizira, a postepeno se uvodi standardizacija građevinskih elemenata.

Velika građevinska poduzeća stvorila su već i jake projektantske biroe, na koje mogu utjecati u pravcu ekonomičnijeg građenja. Ono se osigurava i time što istodobno ovakva građevinska poduzeća podižu tvornice za izradu raznog materijala.

Tendencija je građevinskih poduzeća da se što prije svedu na minimum intervencije raznih individualista, kao što su zanatlije, kako je to učinjeno u razvijenim zemljama.

Međutim, pitanje je da li će ova modernizacija dovesti i do pojeftinjenja izgradnje. Odjednom gotovo svi danas stvaraju svoje tipove stambenih objekata, pripremaju izgradnju tvornica građevnih elemenata, sve u želji da ne bi kaskali za vremenom.

Značajno je, međutim, napomenuti da se poduzećima još ne osigurava minimalna serija proizvoda, npr. stanova, da bi uvođenje industrijskih metoda bilo ekonomski opravdano. Otuda modernizirana poduzeća još uvijek rade »na parče«, male poslove, čime se ne osigurava ušteda i pojeftinjenje što ne bi bio i glavni cilj, već ubrzanje građenja. Što nam to govori? U prvom redu o nedostatku suradnje. Umjesto da moderna i jaka građevinska poduzeća, a i ostala, stvaraju integraciju, ona ostaju individualisti. Tako će počet da se grade slične tvornice, koje će proizvoditi iste elemente, dok će drugih elemenata biti nedovoljno.

Nužan je jedan centar koji bi usklađivao razvitak, kao i želje, zahtjeve i ideje. *R. P.*

ZAŠTO SE ČEKA NA MOST KOD SOMBORA

U Somboru se ističe da je nedovoljna inicijativa uzrok što se mora dugo čekati na jedan kratak most. Još nije krenula s mrtve tačke izgradnja mosta na putu za Apatin, koji se srušio prošlog ljeta. Privremeni pontonski most će, po svemu sudeći, još dugo ostati na svom mjestu.

U direkciji kanala »Dunav—Tisa—Dunav« radi se idejni projekt novog mosta, predračun. Prema grubim procjenama novi bi most od prenapregnutog betona nosivosti do 80 tona stajao oko 75 milijuna dinara.

Vjeruje se da će most biti izgrađen tek kroz dvije godine, jer najveću prepreku ne predstavlja sama izgradnja, koja bi bila dovršena za jednu sezonu, već pronalaženje financijskih sredstava. Treba požaliti da pripremni radovi nisu obavljeni, tako da bi se most mogao sagraditi još ovog ljeta.

R. P.

INSTITUT U AEROTUNELU

U Beogradu, u dvorištu Tehničkog fakulteta, nalazi se desetak metara ispod zemlje aerotunel. Aerotunel i sve ostale laboratorije u kojima se ispituje utjecaj zračnih struja na razne objekte koji se podižu nešto je sasvim novo kod nas. Prof. dr Miroslav Nenadović je sa svojim suradnicima pružio izvanrednu pomoć zrakoplovcima, građevinarima, urbanistima, konstruktorima, našoj privredi uopće.

Tunel je deset metara pod zemljom, u obliku elipse, dug 120 m, prifila 3×2 m; sve je hermetički zatvoreno. Tu su aparati i postrojenja domaće izrade. Na učvršćenom postolju u tunelu stručnjaci postavljaju sve ono što žele da ispitaju: makete naselja, solitera, mostova, itd. — sve ono što treba da se ispita prije nego što počne izgradnja. Pritiskom na dugme zračne struje počinju da se kovitlaju tunelom.

Ne bi više smjeli da se događaju propusti, jer Institut rado pruža svoje istraživačke usluge.

R. P.

LICENCA ZA SUVREMENI SISTEM BRZOG MONTAŽNOG GRAĐENJA

Pokrenuta je akcija da se otkupi francuska licenca »Fiorio« za gradnju montažnih stanova. Posebna komisija ispituje više domaćih montažnih sistema.

Jedna nova zamisao izazvala je priličnu buru. Prijedlog je došao iz Novog Sada, a sigurno je prilično uzrokovan slabostima našeg građevinarstva. Radi se o tome da se u inozemstvu otkupi licenca za jedan suvremeni sistem brzog montažnog građenja. Svrha je da se i na našim gradilištima ostvari brzinski rekord u stambenoj izgradnji.

Fond za stambenu izgradnju u Novom Sadu uspostavio je vezu s francuskom firmom i stigla je ponuda u kojoj »Fiorio« nudi licencu s potpunom dokumentacijom, organizaciju tvornice elemenata i gradilišta, izobrazbu stručnjaka, itd. Cijena je milijun novih franaka.

I fondovi iz drugih naših gradova su odmah zatim stupili u kontakt sa svrhom da zajednički otkupe licencu i da je počnu zajednički iskorišćivati. U međuvremenu je i cijena snižena, i sada bi svaki učesnik u otkupu trebao platiti po 15 milijuna dinara, ili ukupno oko 60 milijuna. Za tu svotu u Novom Sadu, Osijeku, Skopju i Zagrebu trebala je otpočeti izgradnja stambenih zgrada po sistemu »Fiorio«.

Predloženo je da se osnuje stalno udruženje zainteresiranih fondova. Međutim, došlo je do prvih nesporazuma, koji su doveli dotle da se prvi puta otkad je ideja rođena postave pitanja: što treba očekivati od otkupa strane licence, zašto otkupljivati upravo »Fiorio«, i konačno, treba li uopće kupovati u inozemstvu licencu za montažnu izgradnju.

Po sistemu »Fiorio« stambene se zgrade sastavljaju od prefabriciranih elemenata od gline. Šuplja tijela od pečene gline vežu se plastičnim betonom u panoe velikog formata. Ti se panoi za vanjske zidove izrađuju u punoj visini kata s ugrađenim prozorima i dovratnicima, finalno obrađeni s obje strane. S vanjske strane takav pano ima fasadnu žbuku, oblogu od kamena ili keramičnih pločica, dok je na unutrašnjoj strani sadrena žbuka. Pregradni zidovi imaju s obje strane sadrenu žbuku. Stropni elementi su također od pečene gline, ali armirani građevinskim čelikom ili prednapregnutom žicom od visokovrijednog čelika. U posebnim panoima ugrađeni su vodovi svih instalacija i sve armature za učvršćivanje sanitarnih uređaja. Svi se elementi izrađuju u tvornici u čeličnim kalupima, transportiraju na gradilište i tu montiraju pomoću dizalica.

U raspravama o tom sistemu ističe se sada da treba s punim oprezom primiti podatke koji govore o brzini i ekonomičnosti. Francuski ponuđač tvrdi da se uštеđuje 10% na ukupnim građevinskim troškovima u odnosu na klasično građevinarstvo.

U Zagrebu se smatra da bi bilo korisno otkupiti jednu stranu licencu, ali samo zato da bi se ona stavila na raspolaganje zagrebačkim poduzećima, koja već imaju montažna iskustva, kako bi im se pomoglo u rješavanju pojedinih problema u vlastitim sistemima.

Diskusija je time ponovno otvorena. *R. P.*

SREDSTVA ZA IZGRADNJU IZ OPĆEG INVESTICIONOG FONDA

U oblasti industrije i rudarstva investirat će se preko Investicione banke oko 184 milijarde dinara, uglavnom u objekte koji su već u izgradnji.

Za razvitak saobraćaja utrošit će se o. g. oko 66 milijardi, i to za izgradnju novih i normalizaciju postojećih pruga i čvorova, izgradnju novih luka i pristaništa, nastavak radova na Autoputu i Jadranskoj magistrali kao i za dovršenje earodroma u Beogradu i Dubrovniku. *R. P.*

TRASA PRUGE METKOVIĆ — PLOČE

Završila je radom komisija koja je pregledala idejno rješenje trase normalne pruge i rekonstrukcije terena duž trase od Metkovića do Ploča.

Trasa pruge Metković—Ploče povučena je uglavnom prema postojećoj uzanoj pruzi, s izvjesnim korekcijama koje bi joj dale karakter normalne pruge prvog reda. Projektirana trasa zadržana je na istoj visini kao i uzana pruga.

OVE GODINE TREBA DOVRŠITI PREKO 100 000 STANOVA

Više od stotinu tisuća nedovršenih stanova treba dovršiti ove godine u društvenom i privatnog sektoru. Najviše nezavršenih je u društveno sektoru (52%). Prevladavaju dvosobni stanovi. Nedostaje upornosti i investitora, i izvođača.

Situacija se nije mnogo popravila prema stanju od kraja 1960.; tada je u društvenom sektoru ostalo nedovršeno 54 000, a u privatnom 47 000 stanova.

Tempo izgradnje danas je mnogo brži. Zapaženo je da izvođači sada ipak rade organiziranije, ali nedostaje stručna radna snaga.

Prema velikom broju objekata u izgradnji, vjerojatno bi dovršenih stanova 1961. bilo znatno više da nije došlo do nepredviđenih obrtaja. Prilagođivanje tržišta novom načinu privređivanja izazvalo je nepredviđeni porast cijena u prvom polugodištu prošle godine, što je zakočilo izgradnju. Stabilizacija cijena građevnom materijalu u drugoj polovici 1961. nije mogla popraviti poremećeni tok izgradnje, jer mnogi investitori nisu raspolagali sa dovoljno likvidnih sredstava da bi namirili poskupljenje izgradnje stanova Osim toga, nedostajali su sanitarni i neki drugi neophodni instalacioni materijali, što je utjecalo na produženje roka izgradnje. Zato ima mnogo stanova

koji su tako reći 90% gotovi, ali ipak još nisu useljivi, jer nešto nedostaje da bi se mogli predati korisnicima.

Prema veličini soba i stanova može se razabrati da u društvenom sektoru prevladava ekonomična gradnja s maksimalnim iskorištenjem prostora. Tako se, npr., površina soba kreće prosječno između 15—17 m^2, jednosobni su stanovi veliki 32—40 m^2, a dvosobni od 53—57 m^2. *R. P.*

U PAR REDAKA

U Portorožu kod Pirana (Slovensko primorje) završena je izgradnja zgrade Više pomorske škole.

U Kragujevcu su završeni građevinski radovi u novoj tvornici automobila »Zastava«. U toku je montaža strojeva u svim halama. U pogon će se nova tvornica pustiti u drugoj polovini ove godine.

U Jastrebarskom je sagrađena moderna zgrada zdravstvene stanice, impozantna sudska zgrada i privlačna zgrada šumarije. Uočljivo je i naselje novih obiteljskih kućica.

U Sesvetama (kod Zagreba) u prvom je redu za ovu godinu planiran početak gradnje »Sljemenove« tvornice stočne hrane i tovilišta svinja; zatim gradnja remontne radionice za poljoprivredne strojeve, dovršenje škola, te ceste Sesvete—Kašina.

Kod Šapca će se sagraditi motel na obali Save, u blizini šabačkog mosta.

U Paraćinu ove godine predstoji intenzivna izgradnja. Ovaj gradić na obali Crnice počeo je da mijenja svoj lik unazad tri godine. Ove godine će se podići 120 stanova u društvenom sektoru, a građani će podići oko 200 novih stambenih zgrada. Radi se i na uređenju novog centra grada.

U Smederevu se dovršava izgradnja modernog turističkog restorana u parku na periferiji grada. To će biti objekt u suvremenom stilu motela. Zgrada je obložena mramornim pločicama.

U Ćupriji pušten je u rad novosagrađeni vodovod. Položeno je ukupno 4 km cijevi.

U Livnu predviđena je perspektivnim planom izgradnja 100 stanova za borce NOR, do g. 1965.

U Županji je izgrađen prilazni put od Bošnjaka do Autoputa, u vrijednosti od 15 milijuna dinara.

U Zagrebu je planirano da se sagradi krematorijum. Obavljaju se pripremne radnje, a 1963. počinju građevinski radovi.

U Tehničkom muzeju u Zagrebu većina eksponata bit će u pokretu. Kad će muzej biti konačno otvoren, zavisi prvenstveno o financijskim sredstvima.

Na putu Aleksinac—Sokobanja podiglo je Poduzeće za putove iz Niša novi most preko Moravice, dug 24 m.

U Kopru je počela izgradnja nove centralne bolnice za Slovensko primorje. Bolnica će se graditi u više etapa, a treba da se završi u roku od 5 godina.

U Smederevskoj Palanci je sjedište Moravsko-Jasseničke vodne zajednice; njoj su povjereni radovi na prokopavanju kanala koji treba da poveže Veliku Moravu sa postojećim kanalom za odvodnjavanje između Starog Sela i Velike Plane.

Gradnja novih bolnica u Zagrebu je u punom toku. Radovi se izvode na gradilištu nove suvremene stanice za hitnu pomoć, odjela i operacionog trakta Traumatološke bolnice, zatim na Jordanovcu, gdje se podiže bolnica za TBC.

U Titovom Užicu i obližnjem Sevojnu planirala je Valjaonica bakra iz Sevojna za ovu i iduću godinu izgradnju još 150 stanova za svoje radnike. U čitavom kotaru izgradit će se 1 100 stanova.

U Križevcima se podiže prva šesterokatnica, koja će biti poslovna zgrada.

U Čapljinskoj komuni izgrađeno je u selima za posljednjih 5 godina više od 200 novih kuća.

U Splitu se podiže novo naselje, u kojem će se sagraditi više od 400 stanova. Ono se nalazi nedaleko od Radničkog šetališta. Bit će podignuto i nekoliko neboderâ.

Na Lovćenu otpočinje izgradnja monumentalnog Njegoševog mauzoleja, djela kipara Ivana Meštrovića.

U Priboju na Limu utrošit će se milijarda dinara za izgradnju niza objekata u ovoj i idućoj godini. Podići će se niz industrijskih i komunalnih objekata.

R. P.

Iz inozemnih časopisa

IZGRADJENA JE HIDROELEKTRANA NA NIAGARI

(Civil Engineering, April 1961.)

Već u veljači 1961. započela je proizvodnja električne energije sa 10 generatora od njih ukupno 13 ove hidroelektrane s instaliranih 2 190 000 kWh, koja je izgrađena u rekordno kratkom roku od 3 godine i s troškovima od $ 720 milijuna. Do kraja 1961. trebalo je završiti crpno-akumulacionu elektranu koja se gradi u sklopu ove hidroelektrane.

Hidroelektrana na Niagari po snazi i produkciji najveća je u zapadnom svijetu, tj. van SSSR-a, a svakako najveća na svijetu od onih koje su izgrađene u vrlo naseljenom i jakom industrijskom području.

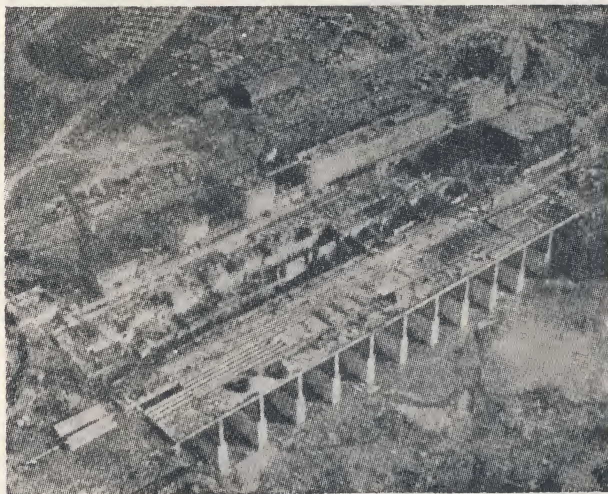
Kako je poznato, rijeka Niagara sa svojim poznatim slapovima spaja jezero Erie i Ontario. Postrojenje iskorišćuje pad od 94,2 m, dok je razlika nivoa navedenih jezera 97,8 m. Niagara slapovi su visine 48,0 m, dok ostatak visinske razlike otpada na brzice uzvodno i nizvodno od slapova.

Budući da rijeka Niagara te jezera Erie i Ontario graniče s Kanadom i da Kanada ima pravo na polovicu vodnih količina, bilo je dosta teškoća dok je bio postignut sporazum obiju država za izgradnju postrojenja koje se cijelo nalazi na teritoriju USA i koje treba da prvenstveno svojom cijelom proizvodnjom od 13 milijardi zadovolji područje države New York. Kanada je već 1955. nizvodno od slapova na svojoj



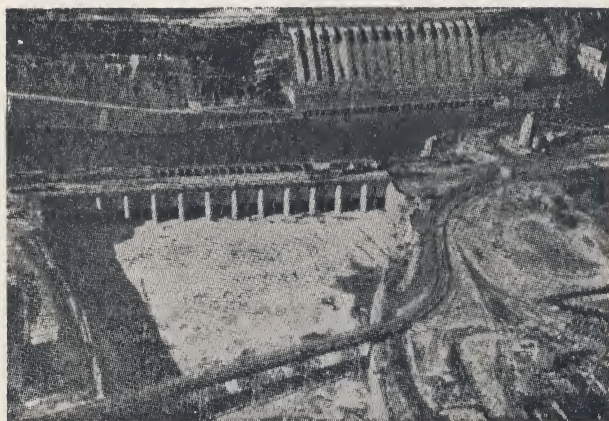
Sl. 1: Strojarnica s rezervoarom, u sredini crpno postrojenje

strani bila izgradila hidroelektranu nešto manju od one koju su USA počele graditi početkom 1958. Odluka o izgradnji predmetne hidroelektrane ubrzana je poznatom katastrofom postojeće hidroelektrane Schoellkopf na strani USA neposredno ispod slapova Niagare 1956., kad je uslijed velikog pomaka (klizanja) tla dio ovog postrojenja bio uništen.



Sl. 2: Crpno postrojenje

Prosječni protok rijeke Niagare je 5450 m³/sek; preko slapova pušta se za vrijeme turističke sezone po danu 2700 m³/sek, a ostalo vrijeme 1350 m³/sek; količine vode preko ovih koristi se u novoj hidroelektrani. Tok rijeke Niagare je izvanredno ujednačen; maksimalni protok je svega dva puta veći od minimalnog, dok je taj omjer kod Mississippija 25:1, Columbia rijeke 35:1 itd. Usprkos vrlo ujednačene raspoložive vodne količine trebalo je uslijed neujednačene potražnje električne energije, nemogućnosti akumuliranja, kao i okolnosti da je po noći raspoloživi protok veći za 1350 m³/sek, u sklopu ovog postrojenja projektirati i izgraditi akumulaciono-crpnu elektranu.



Sl. 3: Hidroelektrana Niagara i Kanadska Sir Adam Beck

Zahvat vode za hidroelektranu je oko 4 km uzvodno od slapova; postoje dva ulazna uređaja dužine po 210 m sa zapornicama širine 14,7 m i visine 20,4 m. Dovod vode je u vidu 2 pokrivena kanala dužine 6,5 km, širine 13,8 m i visine 19,8 m, koji su bili izvedeni u usjeku dubine do 45 m. Ovi dovodi završavaju u 1200 dugom, 150 m širokom i 33 m dubokom bazenu (sadržina 5 950 000 m³), koji se nalazi pred elektranom (sl. 1). U elektrani će biti postavljeno svega 13 Francis-turbina s vertikalnom osi, svaka za 202 m³/sek i snage 200 000 KS. Strojarnica je duga 560 m, široka 184 m i visine od 117 m nad temeljem. Na elektrani suprotnoj strani uzvodnog rezervoara nalazi se crpno-akumulaciono postrojenje (sl. 2). Pomoću ovoga dizat će se suvišna voda otpadnom energijom cca 30 m visoko pomoću 12 crpaljki-generatora, svaka za protok 92 m³/s i snagu do 28 000 kW, s time da ona voda povećava snagu i proizvodnju glavne hidroelektrane.

Naposredno nizvodno od ove hidroelektrane nalazi se na Kanadskoj strani već spomenuta, u 1955. izgrađena hidroelektrana Sir Adam Becka (sl. 3).

S obzirom da je ovo postrojenje izgrađeno u vrlo nastanjenom i industrijaliziranom području, trebalo je osim izgradnje samih hidroenergetskih objekata izvršiti vrlo opsežne radove na rekonstrukciji, preloženju i novogradnji cesta, autoputova, željezničkih pruga, električnih dalekovoda, kanalizaciji, plinovoda, industrijske plinovode između tvornica i dr.

Ing. V. J.

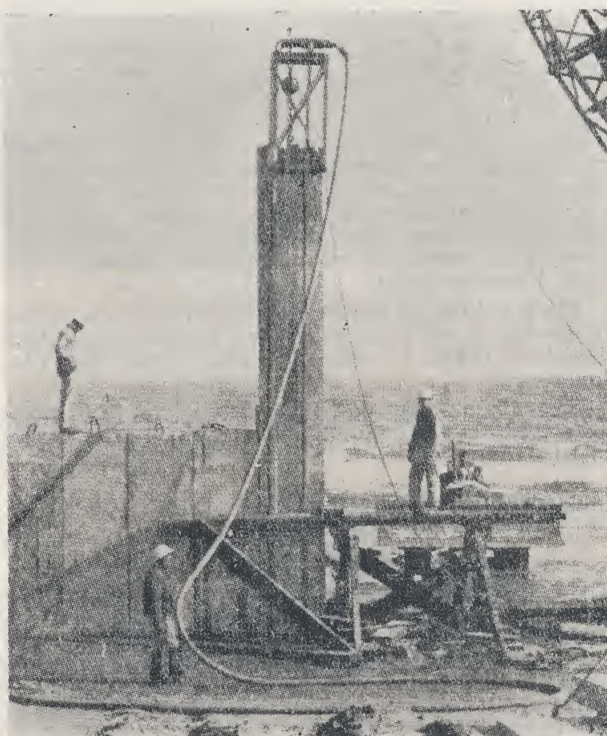
OBALNI ZID OD PREDNAPREGNUTOG BETONA

(Civil Engineering, April 1961.)

Obalni zid dužine 552 m u Folly Beach kraj Charlestona (USA) izveden je od prednapregnutih betonskih elemenata: platnica, spona i pilota za ankerisanje, te uzdužnih podvlaka.

Platnice su dužine 7,95 m, širine 90 cm i debljine 25 cm i armirane su sa 12 snopova specijalne žice od ⌀ 11 mm, s vilicama ⌀ 9 mm na razmaku od 25 cm (sl. 1). Spoj platnica je na pero i utor dubine 5 cm, ali samo na onom dijelu koji je pobijen u tlo; na dijelu koji viri van tla izrađeni su s obje strane utori, koji se nakon definitvnog pobijanja i ankerisanja cijelog zida ispune cementnim malterom. Na taj način se postizava praktički vodeno-propusna stijena i spriječava ispiranje finog pjeskovitog materijala iza ovog zida.

Platnice su ankerisane u visini 1,35 m ispod vrha pomoću spona za pilote pobijene u pozadini na 12,85 m



Sl. 1: Pobijanje platnica

iza zida. Spone prihvaćaju platnice preko uzdužnih podvlaka 40/40 cm izrađenih u dužinama od 14,4 m, od prednapregnutog betona (sl. 2). Ove podvlake povezane su sa ankernim pilotima pomoću spone na svakih 3,6 m; dakle, svaki elemenat podvlake djeluje kao kontinuirani nosač preko 4 polja. Spone su također od prednapregnutog betona i dimenzija su 40/40 cm armirane sa po 6 snopova žica od ∅ 11 mm. Ankerni piloti dugi su 6,0 m, široki 1,20 m, debljine 30 cm i armirani sa 32 snopa žica od ∅ 11 mm.

Veza između podvlaka i spone, zatim spone i ankernog pilota izvedena je pomoću čeličnog vijka ∅ 50 mm s međusobno obrađenim navojem na krajevima. Na ovaj način se po izvršenoj montaži i dovršenom nasipavanju materijala iza zida može vrlo lako i jednostavno napeti i staviti u djelovanje konstrukcija za ankerovanje zida.



Sl. 2: Obalni zid prije izvedbe nadglavnice i nasipavanja

Čelični dijelovi uređaja za ankerovanje pažljivo su očišćeni nakon izvršenog zatezanja i obloženi betonom radi zaštite od korozije; također su zabetonirane rupe u obalnom zidu kroz koje prolaze ova sidra, da kroz njih ne bi procurivao fini pijesak nasipa.

Nakon dovršenog pobijanja i ankerovanja zida je na njegovu vrhu izbetoniran na licu mjesta betonski prag 12,5 cm debljine i 95 cm širine, koji povezuje s planicama armatura ∅ 11 mm ugrađena u spojeve platnica prigodom ispunjavanja ovih cementnim malterom, kao i spone ugrađene na vrhu platnica za dizanje i manipulaciju.

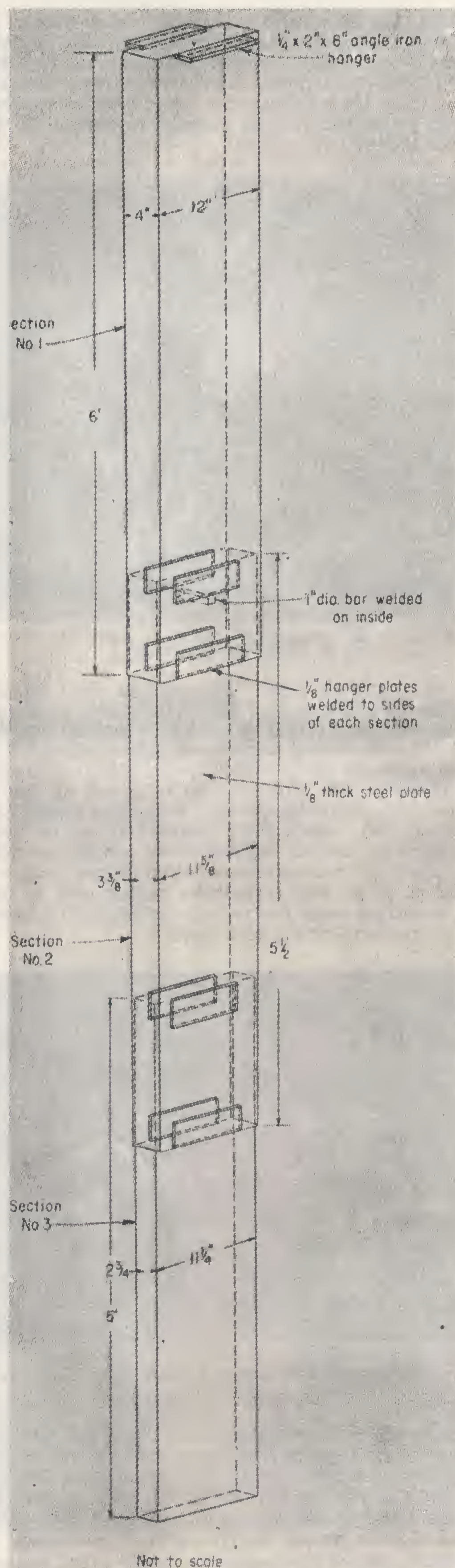
Tlo u koje su se pobijale platnice bilo je do dubine 6,9 do 8,4 m od srednje zrnatog pijeska, ispod toga do dubine 12,9 m od gline, a u većoj dubini opet pjeskovito.

Pasivni tlak ankernog pilota proračunat je uz pretpostavljeni kut trenja od 26° i zapreminsku težinu tla 0,83 t/m³. *Ing. V. J.*

TELESKOPSKE ČELIČNE PLATNICE ZA PODGRAĐIVANJE

(Construction Methods, Oct. 1960)

Na izgradnji autoputa Long Island u državi New York trebalo je izvesti drenaže znatne dužine od betonskih cijevi ∅ 1,80 m u 4,8 m dubokom jarku. U početku je izvođač primjenjivao uobičajeno podgrađivanje drvenim platnicama. Kasnije je, međutim, prešao na primjenu čeličnih teleskopskih platnica. Ove platnice izrađene su od 3 mm čeličnog lima, a sastoje se od 3 sekcije dužine 1,80 m, 1,65 m i 1,50 m, koje ulaze jedna u drugu. Dimenzije prve (vanjske) sekcije su



Sl. 1.

36×12 cm, uz dužinu 1,80 m. Ostale sekcije imaju manji presjek: 34,5×10 cm, odnosno 33,5×8 cm, tako da bez teškoće mogu ući jedna u drugu (sl. 1).



Sl. 2

Platnice su tako konstruirane da unutrašnji elementi ne mogu ispasti prema dolje. Ove se platnice upotrebljavaju slično kao i drvene, uz u USA uobičajeni razuporni sistem od čeličnih valjanih profila (sl. 2). Pri napredovanju iskopa ispadaju unutrašnji elementi platnica sami uslijed vlastite težine (sl. 3). Glavne količine iskopa vrše se bagerom, dok se iskop neposredno ispod platnica vrši ručno.



Sl. 3

Platnica se izvlači pokretnom dizalicom ili pomoću bagera. U šupljinu platnica upušta se kuka koja zahvaća drugi (srednji) element na vrhu. Donja dva elementa tako su konstruirani da se izvlačenjem drugog elementa izvlači i treći — najdonji element. S obzirom na pravilnost, glatkoću i konstrukciju ovih platnica one se izvlače razmjerno vrlo lagano. Osobita prednost ovih platnica pokazuje se pri postepenom izvlačenju, kad se jarak postepeno zatrpava i nabija u slojevima.

Na opisanoj gradnji se s ovakovim podgrađivanjem dnevno izvodilo 30 m gotove drenaže dnevno. U roku od 4 sata izvršen je iskop početne sekcije drenaže s podupiranjem na dubinu oko 4,8 m i započeta ugradnja samih drenažnih cijevi. Zatrpavanjem jarka oslobođene platnice i razupore prebacivane su na početne iskopne radove u smjeru napredovanja.

Dosadašnja praksa je pokazala ove prednosti tih platnica: ne trebaju se pobijati; mogu se lako i postepeno izvlačiti, što je osobito važno kad se traži zbijanje nasipnog materijala; vijek trajanja je dug (samo na prikazanoj gradnji upotrebljavale su se platnice 150 puta i ostale upotrebljive za slijedeću gradnju).

Ing. V. J.

POKRETNE BETONARE

Construction Methods and Equipment, August 1961

Prigodom gradnje 150 raketnih baza porazmještenih na cca 45 000 km² prerije Montane, USA, primijenjene su lako pokretne betonare, i to miješalice montirane na kamionu. Uobičajene pokretne miješalice sa bubnjem nisu dolazile u obzir jer je prosječna transportna udaljenost od drobilarne-separacije agregata iznosila oko 50 km, a k tome su ceste bile vrlo loše ili ih uopće nije bilo.

Budući da je kod svake baze trebalo ugraditi srazmjerno male količine betona, trebalo je primijeniti lako pokretne miješalice, jer bi instalacija posebne betonare za svako gradilište bila neekonomična. Svaka ovakva pokretna betonara sastoji od prisilne miješalice 750 lit, te rezervoara za vodu od 2,5 m³, sve montirane na kamion (sl. 1).



Sl. 1: Miješalica na kamionu

Agregat se priprema centralno u 4 separacije, smještene kraj željeznice, kojom se agregat dovozi.

Za izradu cca 120 000 m³ betona u roku od 2 godine imade svega 8 takovih pokretnih betonara. Dopremu agregata vrše 20 teških kamiona-kipera, a vode 8 cisterni od 20 m³.

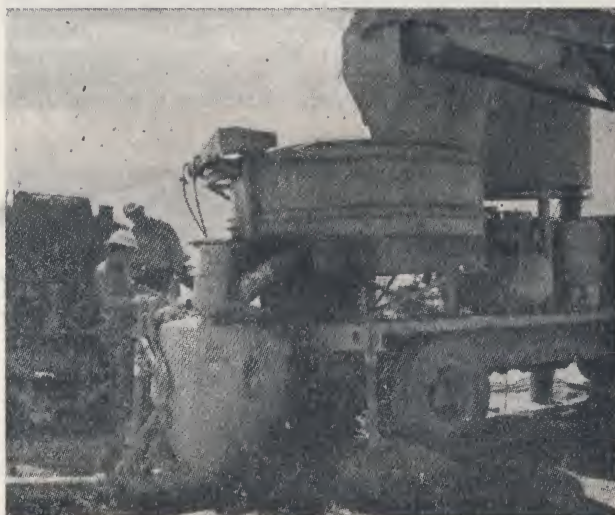
Na svakom od 150 gradilišta treba učiniti po 9 odvojenih operacija betoniranja. Vidi se da je za ovakav rad potrebna vrlo mobilna mehanizacija.

Kamioni prevoze suhe mješavine, tačno dozirane. U tu svrhu je svaki kamion podijeljen na 10 odjeljaka po 0,75 m³. Cement je smješten u posebnim kontenerima koji čine pregradu između pojedinih pretinaca agregata. Kamion-kiper istovaruje agregat, mješavinu po mješavinu, na gumeni transporter, koji suhu mješavinu ubacuje u miješalicu na kamionu (sl. 2). Miješalice su na električni pogon, budući da je svako gradilište opskrbljeno električnom energijom. Nakon mije-

šanja u trajanju 1 minute gotovi beton pada u pneumatski uređaj za transport betona (sl. 3).



Sl. 2: Iskrcaj suhe mješavine iz kamiona



Sl. 3: Miješalica izbacuje beton u pneumatski top

Centralne separacije — dozirane agregata također su laganije konstrukcije i premještaju se uzduž željezničke pruge, kojom se snabdijevaju agregatom prema napretku izgradnje. Veza između tako razbacanih gradilišta u takvim uslovima rada moguća je samo radiofonijom. *V. J.*

KORIŠTENJE POZAJMIŠTA PIJESKA NAKON SNIŽENJA PODZEMNOG VODOSTAJA

Construction Methods and Equipment, August 1961

Na gradnji autoceste u državi Ohio, USA, izvođač je trebao da izvrši nasip od 750 000 m³. Ovu količinu mogao je dobiti iz obližnjeg, svega 1,5 km dalekog pozajmišta, uz uslov da snizi vodostaj podzemne vode, koja se nalazila na svega 0,3—1,2 m ispod površine terena. Postojalo je i drugo nalazište, i to suho, ali udaljeno oko 8 km. Iskop i prijevoz materijala iz obližnjeg pozajmišta, bez troškova odvodnjavanja i osušivanja pozajmišta iznosili su 20 centi po kubnom jardu, a iz daljeg pozajmišta 50 centi.

Izvođač je najprije pokušao da snizi nivo podzemne vode izvedbom drenaže, i to otvorenim kanalima, koji su vodili do crpnih stanica. Ovaj način nije bio uspješan: podzemna voda nosila je fini pijesak, strane kanala su se urušavale, a bunari crpnih stanica su se zamuljivali. Nakon toga je izvođač angažirao specijalizirano poduzeće za sniženje podzemnog vodostaja pomoću cijevnih bunara. Pokazalo se da bi bilo teško i neekonomično sniziti nivo podzemne vode na cijelom pozajmištu (duljine 630 m i 180 m širine). Ovo bi također zahtijevalo dosta vremena, a njega nije bilo na pretek.

Zbog toga se izvođač odlučio na sniženje nivoa podzemne vode u pojedinim sekcijama, i to u njih 7: prva je duga 120 m, slijedećih pet 90 m, a posljednja, sedma, svega 60 m. Dvije sekcije su istovremeno omeđene cijevnim bunarima: u jednoj se vrši iskop, dok se u drugoj vrši snižavanje vodostaja.

Dubina pješčanog sloja je 7,5 m. Da bi se on odvodnio pomoću 6,0 m dugih cijevnih bunara, položen je glavni crpni cijevni vod u jarku dubine 1,8 m (v. sliku). Cijevni bunari zabijeni su na međusobnoj udaljenosti od 2,1 m. Glavni crpni cijevni vodovi imaju ϕ 250—300 mm i vode do crpne stanice sa tri centrifugalne sisaljke. Trebalo je 10 dana crpljenja dok se moglo započeti s iskopom pozajmišta. Iskop je vršen s dva dragline bagera od 2,5 m³, a odvoz sa 14 kipera od 7,5 m³.

Jedan grader radio je stalno na popravku (planiranju) transportnog puta. S ovom mehanizacijom postizavao je izvođač učin od 450 m³ po satu. V. J.



Sl. 1: Cijevni bunari i crpni uređaj za sniženje nivoa podzemne vode

POSTOJI LI MOGUĆNOST AUTOMATIZACIJE PRI NAVODNJAVANJU?

Navodnjavanje postaje važnom mjerom za intenziviranje poljoprivredne proizvodnje ne samo u šušnim bezvodnim krajevima nego isto tako i u vlažnim, ali s nejednoliko raspoređenim oborinama u toku vegetacije. Ljudski rad pri ovoj agrotehničkoj mjeri zavisi o sistemu navodnjavanja, tj. da li se radi o površinskom navodnjavanju iz brazda i sl. ili o kišenju i zatvorenim cjevnim vodovima kojima se doprema potrebna voda na samu parcelu koja se navodnjava.

U visoko poljoprivredno razvijenim zemljama već se pomišlja na uvođenje automatizacije rada oko navodnjavanja. Za informaciju iznose se neke misli C. H. Pair-a objavljene u *Agricultural Engineering* br. 11/1961.

»Automatizacija« je pojam koji se upotrebljava za one tvornice ili procese proizvodnje gdje je pri operacijama reduciran, ili čak eliminiran, ljudski rad, a proizvode se produkti visokog kvaliteta. Danas se već mnogo šta proizvodi na taj način, počevši od čelika pa do radio aparata. Automatizacija je najrazvijenija u tvornicama koje rade s kemikalijama, naftom i hranom. U toku samo jedne generacije proizvodnja prehranbenih artikala uznapredovala je od maksimalne upotrebe ljudskog rada pa kroz upotrebu konjske snage do modernih dizel motora i traktora s dodatnim uređajima, koji danas omogućuju jednom čovjeku u modernoj poljoprivrednoj proizvodnij da radi za pet ili više ljudi. Još ne postoji potpuna automatizacija na sjetvi i žetvi kultura, ali se i u tom području već mnogo uznapredovalo.

Navodnjavanje nije doživjelo većih promjena sve do iza drugog Svjetskog rata. Kako je izvršena mehanizacija drugih poljoprivrednih poslova, mnogi poljoprivrednici danas gledaju na navodnjavanje s očekivanjem da se i u tom području postigne redukcija potrebnog manuelnog rada. Kod površinskih sistema navodnjavanja brazdama, ili drugačije, još uvijek se upotrebljava način preliva gdje stoji čovjek s lopatom. Progres je utoliko ostvaren da se više ne moraju kanali kopati ručno nego mašinama, sifonske cijevi riješile su mnoge neugodne probleme, noseće metalne brane zamijenile su prijašnje načine zagrađivanja vode u sporednim kanalima.

Osnovni problem koji treba da u pogledu automatizacije sporazumno riješe inženjer i poljoprivrednik stari su i upravo sporedni faktori: kada natapati, koliko vode dodati u jednom obroku i kako najbolje upotrijebiti vodu.

Problem **kada** natapati sadrži još mnoga otvorena pitanja. Faktori koje pri tom treba uzeti u obzir su kulture i stanje razvoja, dubina zakorjenjivanja biljaka, stupanj opskrbljenosti tla vlagom za visokokvalitetnu proizvodnju prinosa i klimatski uslovi. U mnogim institutima proučava se razvoj korijenja i iskorištenje vode različitih biljaka u svim stadijima razvoja biljke na raznolikim tipovima tala i u različitim vremenskim okolnostima. Isto tako je nešto postignuto u vezi s problemom vlage tla, ali još ostaje mnogo da se učini.

Poznate su za sada tri opće metode određivanja kad treba dodavati vodu za navodnjavanje. Jedna od najraširenijih u upotrebi je boja biljke i izgled tla. Druga je metoda kalendara, a malo proizvođača upotrebljava mjerne instrumente za označavanje početka kada treba navodnjavati.

Neki aparati koji su se prije upotrebljavali samo u laboratorijima, sada se serijski proizvode i prodaju poljoprivrednicima da bi im pomogli kod odluke kad navodnjavati. To su različiti tipovi vlagomjera, kao što su: sadreni blokovi, tenziometri ili najnoviji neutronski vlagomjeri.

Na nekim američkim farmama upotrebljava se automatski uređaj za početak tečenja vode na parcele. Isto tako postoji vremenska kontrola za početak rada pumpe, a sada već postoje električni ili hidraulički kontrolni ventili koji automatski otvaraju i zatvaraju cijevi. Pomoću satnog mehanizma zatvara se neka brana i otvara druga, da bi se promijenio tok vode iz jednog kanala u drugi. Neki od ovih uređaja potpuno su automatizirani, dok se neki moraju staviti u prvotni položaj iza svakog navodnjavanja.

Postignut je napredak u pronalaženju automatske opreme za mjerenje vlage tla i početka navodnjavanja, ali ako u kontrolu hoćemo uključiti i biljku, stadij rasta kulture, dubinu zakorjenjivanja, kapacitet držanja vode u zoni korijena, poželjni tlak vlage i klimatske uslove, onda su potrebni elektronski aparati, koji mogu ocijeniti svaki od ovih pojedinih faktora da bi se postigao tačan stupanj vlage tla kad treba dodati vodu. Kad bi se postigao određeni nivo vlage ovaj elektronski aparat bi se zaustavljao pomoću mjernog aparata za vlažnost tla. Na taj način voda bi dolazila u tlo samo onda kad je potrebna.

Drugi problem u mehanizaciji našeg natapnog sistema je: odrediti kad treba dodati potrebnu količinu vode. U tom problemu obuhvaćeni su oni isti faktori koji se javljaju i u problemu određivanja kada da se natapa. Danas malo poljoprivrednika uzima uzorke tla da bi odredili kad treba dodati pravu količinu vode, ali većina njih upotrebljava sat da bi znali kako dugo se natapa pojedina parcela.

Na tržištu se pojavljuje oprema nekih uređaja za određivanje kad je tlu dodana odgovarajuća količina vlage. Ti aparati rade na bazi satnog mehanizma, rezistentnog bloka, ili na principu tenziometara. Za jedan od ovakvih uređaja navodi se da sadrži uzorak vlage tla, tranzistor za izbor željenog procenta vlage i sat. Pri radu se uzorak ukopa u tlo, a elektromagnetski ventil se pričvrsti na dovodnu cijev za vodu. Brojčano kazalo je izrađeno za željeni stupanj vlage, a drugi za željeni stupanj suše. Kad se vlaga tla reducira do stupnja suše uslijed transpiracije biljkama koje rastu, pušta se u pogon irigacijski sistem. Kad vlaga u tlu postigne granični stupanj u području uzorka koji je ukopan, sistem se zatvara i prestaje dovod vode. Sat koji je vezan uz ovaj automatski uređaj omogućava izbor vremena kad sistem može da radi.

Ovaj uređaj za određivanja početka navodnjavanja i dodavanja ispravnih količina vode natapnim sistemom podvrgnut je istim greškama kao i sadreni blokovi koji služe za mjerenje sadržaja vlage u tlu i tenziometri za mjerenje stupnja vlažnosti tla. Osim toga, tlo varira po svom sastavu, tako da je potrebno više takvih aparata. Buduća automatska kontrola određivanja kada da se natapa i kada su dodane ispravne količine vode na parceli iskorišćivat će usavršeni neutronski vlagomjer za aktiviranje radiokontrolnih stanica koje stavljaju u pokret ventile, ili brane, isključuje natapne vode i premješta natapanja na drugu parcelu kad je tlo koje je bilo natapano primilo dovoljno vode. Sadašnji aparati koji služe za mjerenje vlage moraju se još znatno usavršiti prije nego bi se mogli upotrijebiti na svim tlima u automatiziranim uređajima.

Nakon određivanja **kada** da se natapa i **koliko** vode da se doda, idući problem je aktualna primjena irigacijske vode na parceli. Metode navodnjavanja klasificiraju se kao površinsko, potpovršinsko natapanje i natapanje kišenjem. Svaka metoda prilagođena je naročitom načinu gospodarenja, tlu, reljefnim prilikama i klimatskim okolnostima, iako ima područja gdje uslovi nisu pogodni ni za jednu metodu. Potrebna oprema za automatizaciju varirat će prema metodi navodnjavanja.

Pri sistemu površinskog navodnjavanja obično se voda dovodi iz glavnog kanala u kanal 2. reda i ko-

načno u brazde, bazene ili čekove. Ovi dovodni kanali su ili otvoreni kanali ili se voda dovodi cijevima. Kontrolni uređaji obično su brane i prelivi u otvorenim kanalima, a ventili ili zasuni u cijevnim vodovima. Površinski sistemi navodnjavanja u budućnosti primjenjivat će samo minimalno manuelni rad, a čitava manipulacija će se sastojati od dugmati kojima će se stavljati u pokret motorna vrata ili ventili radi raspodjele vode u lateralnim dijelovima sistemom automatskih kontrolnih nasipa koji će manipulirati i prebacivati vodu iz jedne parcele na drugu.

Potpovršinsko navodnjavanje ograničeno je na lokacije s idealnim tlima i takvim naičnom uzgoja kultura koji je podesan za tu metodu navodnjavanja. Ovdje su potrebna automatska vrata radi kontrole vodnog nivoa u kanalu otvorenog tipa i automatski ventili radi kontrole vodnog nivoa u zatvorenom drenu. Ta vrata i ventili moraju biti spojeni s automatskim uređajem za kontrolu stupnja vlažnosti tla.

Najviše napora se ulaže da se postigne automatizacija u sistemu kišenja. Tu bismo se najviše približili utopijskom cilju svih proizvođača koji iskorišćuju vodu: da pri tom ulože minimum rada.

Većina uređaja za kišenje su polustabilni ili prenosivi. Kod ovih posljednjih brzo se je uvidjelo da je prenošenje kišnih krila nespretno i da ga treba mehanizirati. Tako je nastao pokretni kišni sistem tjeran malim benzinskim motorom. Izgrađeni su i drugi sistemi kišenja pod drugim imenima, kao pokretni sistem na kotačima, vučni sistem i divovski kišni sistem. Svi ovi sistemi reduciraju manuelni ljudski rad potreban za kretanje opreme za kišenje, a naročito samokretni i fiksni sistemi eliminirali su u velikoj mjeri potrebu ljudskog rada. Među ovim samokretnim sistemima nalazi se sistem koji ima pričvršćena kišna krila na sistem »A«: greda s kotačima koji se hidraulički pokreću. Ova kišna krila rotiraju oko izvora vode brzinom koja se može podesiti tako da se natapa kružna površina veličine od oko 25 ili više ha. Pri tome nije potreban nikakav rad osim stavljanja u pokret, zaustavljanja sistema i posluživanja.

Ove godine po prvi puta su nastupile samokretne mašine za navodnjavanje montirane na traktor. Sistem se sastojao od pumpe i dva golema kišna krila s butanskim motorom. Sistem uzima vodu iz otvorenih kanala raspoređenih po imanju u razmacima od 110 m i kiši polovicu površine između poljskih razvodnih kanala. Mašina opkoračuje poljski lateralni kanal prelazeći za 20 sati 1,7 km. Na kraju lateralnog kanala traktorist prebacuje mašinu do idućeg lateralnog kanala, i sada kiši drugu polovicu površine iz prеđašnje parcele i polovicu daljnje parcele. Motor mašine ima zaštitni tlačni ventil i termometar za kontrolu topline, tako da se u slučaju nekog kvara ili zapreke motor odmah zaustavlja. Ovaj sistem je drugi korak naprijed u reduciranju ljudskog rada u navodnjavanju.

Fiksni kišni sistem ima bateriju kišila. Najprije su ova kišila djelovala s određenim brojem rasprskivača, koji su istovremeno radili u zavisnosti o broju kišnih krila, broju kišila i količini pristupačne vode u cijevima. Sada je pronađen tlačni ventil koji omogućuje djelovanje jednog rasprskivača, a uključivanje idućeg susjednog rasprskivača u pokret postiže se automatskim ventilom koji snizuje tlak u glavnom cijevnom vodu, isključuje onaj koji je do sada radio i uključuje idući. Uređaj za ovu manipulaciju sastoji se od kontrolnog sata, elektromagnetskog ventila i tlačnog ventila. Ovi ventili omogućuju uštedu na kišnim krilima kod fiksnih sistema i na taj način znatno smanjuju potrebne investicije. Jedini rad kojeg treba izvršiti je instalacija i eventualno demontiranje sistema.

U Kaliforniji postoji uređaj na površini od 8 ha, koji ima automatsku pumpu i natapni sistem koji omogućuje poljoprivredniku da postavi kazalo na određeno mjesto na brojčaniku, otide od kuće znajući da će nakon isteka predviđenog vremena, čitav sistem kišila se automatski isključiti. Nakon što je prvi red dobio određenu količinu vode, on se automatski isključuje, a idući stavlja u pogon. To se nastavlja tako, dok čitava farma ne bude natopljena. Kako vjetar predstavlja problem u tom području, to je u uređaj uključen mjerni aparat za vjetar. Kad vjetar puše brzinom koja je veća od dozvoljene, automatski se isključuje pumpa i kišila. Kad snaga vjetra jenjava, započinje ponovo kišenje.

Automatski uređaji za kišenje travnjaka postoje u mnogim tvornicama, ustanovama, dobrima. Većina ovakvih uređaja stoji pod kontrolom elektromagnetskog sata, ili hidrauličkog ventila s aparatima za mjerenje vlažnosti tla putem uzorka, ili pomoću tenziometara koji kontroliraju količinu dodane vode.

Zaključno se može reći u vezi automatizacije navodnjavanja, da će budući poljoprivredni sistemi biti potpuno automatizirani u radu nakon njihove instalacije na terenu. Vrijeme navodnjavanja bit će kontrolirano malim brojačima, koji će ocjenjivati biljku, njezin razvoj, dubinu zakorjenjivanja, optimalni stupanj vlažnosti za visoko produktivnu proizvodnju, kao i klimatske uslove radi određivanja početka navodnjavanja. Natapna voda će se isključiti kad odgovarajuća količina vode dosegne onakav stupanj vlažnosti kakav će to zahtijevati aparati za vlagu. Uređaji za kontrolu vode radit će automatski. Površinsko navodnjavanje projektirat će se i izvoditi s potpunijim planiranjem površine terena nego što se to vrši u današnjim prilikama. U tu svrhu služit će elektronski ravnjači. Sistem kišenja će biti samokretan ili ukopani fiksni sistem, tako da i jedan i drugi način traže minimum rada. Kao rezultat bolje kontrole i primjene vode podignut će se efikasnost upotrebljene vode, a očuvat će se veće zalihe natapne vode.

Mogućnost automatizacije u navodnjavanju ograničena je samo maštom izumitelja i istraživača. Izumi će se primjenjivati čim se pokaže njihova ekonomska opravdanost. Trebat će veliko ulaganje kapitala u natapni uređaj, ali će se to naknaditi redukcijom ljudskog rada. U sadašnjim prilikama raspolažemo znanjem i uređajem za mehanizaciju, a automatizacija je samo jedan kratki korak u budućnost.

Ing. B. Đaković

Građevna mehanizacija

NOVA GRAĐEVNA MEHANIZACIJA DOMAĆE PROIZVODNJE - DAMPER OLT

Osječka ljevaonica željeza i tvornica strojeva osnovana je 1912. godine i proširivala svoju proizvodnju tokom pet decenija prema potrebama tržišta. U 1961. god. OLT je otpočeo i sa proizvodnjom dijela građevne mehanizacije i izbacio na tržište Damper-Picco II.

Mali damper Picco II je terensko vozilo za manje osjetljive i rasute terene. Osobita mu je odlika: da je veoma pokretljiv, da se dobro prilagođava terenu, da je snažan, brz i pouzdan u radu.

Damper Picco II je upotrebljiv za prenošenje svih vrsta materijala kao npr. za pijesak, šljunak, cigle, kamen, itd.

Upotreba dampera Picco II je veoma mnogostruka, a naročito dobre rezultate je pokazao kao prevozno sredstvo za unutrašnji transport na gradilištu.

Tehničke karakteristike.

P o g o n.

U damper je ugrađen Diesel motor snage 30—35 KS pri 1500—2000 o/min. kod minimalne potrošnje goriva.





K o n s t r u k c i j a.

Kompletna konstrukcija dampera izrađena je iz čeličnog lima u varenoj izvedbi. Jednostavna konstrukcija omogućuje lako upravljanje kod kretanja po neravnom terenu. Damper je snabdijeven sa nožnom hidrauličnom kočnicom, koja djeluje na sva četiri točka i sa vučnom mehaničkom kočnicom.

Elektroinstalacija za rasvjetu prilagođena je postojećim saobraćajnim propisima.

M a t e r i j a l.

Svi pogonski dijelovi — zupčanici, kardanski prijenos, kuglični ležaji itd. — izrađeni su iz prvorazrednog materijala sa termičkom obradom.

Tehnički podaci

Zapremina korpe 1,5 m³ — najveća snaga 35 KS — 2000 o/min.

Koristan teret 2450 kg — Broj cilindara 2—3

Motor Diesel — Brzina 4

Hlađenje — Vodom — Tip kočnica — Hidraulična

Način rada — Četverotaktni — Guma 6,5×20"

Prodajna cijena je 3,500.000.— din.

Primjena na našim gradilištima pokazat će praktičnu vrijednost ovog dampera, koji je kao tip stroja za unutrašnji transport osvojio gradilišta visokogradnje, a posebno niskogradnje.

M. J.

Upute i propisi

OBJAŠNJENJE O PRIMJENI ČLANA 38 OSNOVNOG ZAKONA O IZGRADNJI INVESTICIONIH OBJEKATA

U članu 38 Osnovnog zakona o izgradnji investicionih objekata (Službeni list FNRJ broj 45/1961.) određeno je:

»Investitor može izradu investicione tehničke dokumentacije povjeriti organizaciji koja je registrirana za izradu takve dokumentacije.

Privredna organizacija kojoj izrada takve dokumentacije nije osnovna djelatnost, može se baviti izradom takve dokumentacije ako za tu djelatnost organizira pogon sa samostalnim obračunavanjem dohotka.

Izrađuje li investicionu tehničku dokumentaciju ustanova, mora, kad za drugog izrađuje investicionu tehničku dokumentaciju, voditi posebni obračun prihoda i rashoda za te poslove i snositi sve obaveze prema društvenoj zajednici propisane za tu vrstu djelatnosti.«

Sekretarijat Saveznog izvršnog vijeća za industriju dao je za primjenu 2. stava člana 38. Osnovnog zakona slijedeće mišljenje:

»Odredbe člana 38 stava 2. zakona, smatramo da treba tako shvatiti, da ukoliko jedna privredna organizacija želi da se bavi i izradom investicione tehničke dokumentacije za poslove koji nisu predmet poslovanja njene osnovne djelatnosti, mora za takvu djelatnost da, pokraj obavezne registracije za odnosnu djelatnost, formira i poseban pogon sa samostalnim obračunavanjem dohotka, bez obzira da li ovu djelatnost obavlja samo za sebe ili za drugoga — treće lice.

Osnovna intencija zaoknodavca bila je, da privredne organizacije u ovom slučaju posluju pod istim ekonomskim uslovima (sa istim društvenim obavezama), kao i privredne organizacije, čije je ovo poslovanje osnovna djelatnost, a da se na tržištu ne bi stvorili uslovi za nelojalnu konkurenciju, što se vidi i iz člana 39. pomenutog zakona.

Tako na primjer, ukoliko bi jedno građevno poduzeće čija je osnovna djelatnost građenje, želilo da se bavi i projektantskom djelatnošću bilo za svoje potrebe (projetkiranje upravne zgrade ili stalnih radničkih stanova), bilo za izgradnju investicionih objekata za tržište ili za objekte drugih — trećih lica, kao što je to u konkretnom slučaju, građevno poduzeće, pored toga što je obavezno da se za ovakvu vrstu djelatnosti posebno registrira, obavezno je i da organizira poseban pogon sa samostalnim obračunavanjem dohotka, odnosno da snosi sve obaveze prema društvenoj zajednici, koje su propisane za tu vrstu djelatnosti (izrada investicione tehničke dokumentacije — projektiranje).

Ukoliko se ovako ne bi postupilo u smislu prednjih propisa, građevno poduzeće bi i na poslovanju projektiranja, koje mu nije osnova djelatnost, uživalo benificiju ustupanja od 50% iz doprinosa iz dohotka u vlastite fondove, koju uživa samo na osnovu osnovne djelatnosti — građenju. U ovom slučaju građevno poduzeće bi na projetkantskoj djelatnosti, kao sporednoj djelatnosti poslovalo po povoljnijim ekonomskim uslovima nego projektantske organizacije, čija je osnovna djelatnost projektiranje, pošto projektne organizacije nemaju ovu benificiju, a što bi bilo u suprotnosti sa osnovnim intencijama zakonodavca iz čl. 38. i 39. pomenutog zakona.

U prednjem smislu, odredbe člana 38 stava 2 i člana 39 Osnovnog zakona o izgradnji investicionih objekata, smatramo, da bi trebalo primjeniti i na sve slične slučajeve kod privrednih organizacija, koje se bave izradom investicione tehničke dokumentacije drugih djelatnosti, mimo svoje osnovne djelatnosti.«

Za primjenu 3. stava člana 38. Osnovnog zakona dao je isti Savezni Sekretarijat slijedeće mišljenje:

»Odredba člana 38 stava 3. pomenutog zakona odnosi se izričito na slučaj kada ustanova izrađuje investicionu tehničku dokumentaciju za drugoga odnosno za treće lice, prema kojoj je ustanova dužna da vodi poseban obračun prihoda i rashoda za te poslove i da snosi sve obaveze prema društvenoj zajednici propisane za tu vrstu djelatnosti.

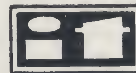
Članom 39. gore navedenog zakona reguliran je slučaj kada ustanova, kao investitor izrađuje investicionu tehničku dokumentaciju za svoje potrebe. Radi izrade ovakve tehničke dokumentacije, prema pomenutom članu, investitor je obavezan, da pored raspolaganja sa stručnim kadrom sposobnim za obavljanje ovakvih poslova (čl. 39 st. 1), vodi, u smislu člana 38. stava 3 pomenutog osnovnog zakona, i poseban obračun prihoda i rashoda za sve poslove, s tim da snosi sve obaveze prema društvenoj zajednici (član 39. st. 2).

Na isti način primjeniće se odredbe člana 38 stava 3 i člana 39. pomenutog Osnovnog zakona, ukoliko investitor izrađuje investicionu tehničku dokumentaciju za potrebe svojih organizacionih jedinica.

Prema tome, ustanova bilo da radi investicionu tehničku dokumentaciju za svoje potrebe ili za drugoga — u svakom slučaju obavezna je da snosi sve obaveze prema drutšvenoj zajednici, koje su predviđene za odnosnu vrstu djelatnosti — projektiranje.«

Preporučamo svim našim članovima, da svaki u svom djelokrugu rada doprinese, da se ovi propisi stvarno primjenjuju u praksi. *F. S.*

Iz Saveza građevnih inženjera i tehničara Hrvatske



V REDOVNO ZASJEDANJE GLAVNOG ODBORA SAVEZA GRAĐEVINSKIH INŽENJERA I TEHNIČARA JUGOSLAVIJE,

održano 24. februara 1962. godine u Sarajevu sa sledećim dnevnim redom:

1. Izveštaj o radu Izvršnog odbora u toku 1961. godine
2. Izveštaj Nadzornog odbora o poslovanju u 1961. godini
3. Predlog budžeta za 1962. godinu
4. Izbor dva nova člana Izvršnog odbora
5. Imenovanje redakcionog odbora časopisa »Naše građevinarstvo«
6. Razno.

Na osnovu podnetih izveštaja i predloga iznetih u toku diskusije, Glavni odbor je doneo sledeće

ZAKLJUČKE

I

1. Prihvata se i u potpunosti usvaja izveštaj Izvršnog odbora o radu Saveza u proteklom periodu.
2. Usvaka se izveštaj Nadzornog odbora o poslovanju u 1961. godini.
3. Usvaja se predlog budžeta za 1962. godinu.

II

1. Dosadašnji rad republičkih saveza na osnivanju sreskih društava pokazao je vidne rezultate. Dalji napori republičkih saveza moraju biti usmereni prvenstveno na konsolidaciju novoosnovanih društava i pružanje pune pomoći u njihovom početnom radu.

Započete akcije sa ciljem osnivanja društava u preostalim razvijenijim srezovima treba u toku naredne godine uspešno privesti kraju.

2. **Osnovni zadatak republičkih saveza** u narednom periodu biće nastojanje na obogaćenju sadržaja i forme rada naših organizacija na terenu, kako bi one postale stecište javnih delatnosti i formiranja stručnih mišljenja o problemima kojima se bave organi narodne vlasti i privredne organizacije na njihovom području.

3. **Obezbeđenje prostorija za rad** naših organizacija predstavlja pitanje kome republički savezi i sreska društva moraju neodložno prići zajednički i sa visokim stepenom upornosti.

Zainteresovanost zajednice za razvijanjem i jačanjem društvenog rada predstavlja osnovicu za uspešno rešavanje ovoga pitanja.

4. Sreska društva treba da pristupe planskom radu na izgrađivanju **mreže aktiva građevinskih inženjera i tehničara po preduzećima i ustanovama.** Istovremeno treba nastojati na održavanju čvršće i neposrednije veze sa ovim aktivima organizovanjem niza kolektivnih akcija.

5. Lokalne organizacije treba da nastave sa učlanjivanjem građevinskih inženjera i tehničara koji nisu obuhvaćeni organizacijom. Kod mlađih drugova treba završetak školovanja povezivati sa učlanjenjem u organizaciju.

6. Izvršni odbor treba, u skladu sa svojim mogućnostima, da nastavi u 1962. godini sa **pružanjem finansijske pomoći republičkim savezima radi osnivanja i jačanja lokalnih organizacija.** Sredstva koja su u tu svrhu dodeljena u prošloj godini, a do sada nisu utrošena, ostaju i dalje na namenskoj dispoziciji republičkim savezima, koji će izveštaje **o utrošnji** ovih sredstava dostaviti Izvršnom odboru do **15. IV 1962.** godine Glavni odbor ukazuje na neophodnost striktnog pridržavanja pravilnika o raspodjeli članarine i ažurnost organizacija na ovom području. U koliko bi mehanizam raspodele članarine doveo neku organizaciju u teškoće oko sopstvenog finansiranja, Savez će u odgovarajućem iznosu obezbediti dotaciju takvom društvu.

III

1. Aktivnostima **specijalnih društava Saveza** i teškoćama u njihovom radu mora se posvetiti više pažnje. U tome cilju će Izvršni odbor izvršiti temeljitu analizu rada i problema specijalnih društava. Rezultate ove analize razmatraće Glavni odbor na svome VI redovnom Zasedanju kada će se doneti osnovne smernice za dalji rad i razvoj specijalnih društava.

2. Izvršni odbor će zajedno sa Upravnim odborom Saveza građevinskih inženjera i tehničara Srbije ispitati teškoće koje su usporile atkivnost ovoga Saveza i preduzeti potrebne mere radi njihovog otklanjanja.

3. **Pitanje statusa viših tehničara Izvršni odbor treba još jednom da iznese pred nadležne organe Saveznog izvršnog veća stim da se ovo pitanje definitivno reši i okonča.**

4. Međunarodne veze Saveza treba u buduće razvijati šire i neposrednije. Treba smelije ići u kontakte sa srodnim inostranim organizacijama u svim zemljama gde se pokažu uslovi za razvijanje korisne saradnje. Izvršni odbor će ispitati sve mogućnosti na ovome planu i preduzeti potrebne mere u cilju realizacije ovoga zaključka.

IV

1. Saradnju sa drugim organizacijama i organima narodne vlasti treba nastaviti još šire i svestranije. Posebno značajno mesto u ovoj saradnji uzima učešće naših članova u radu tela tih organizacija kao što su komore, saveti narodnih odbora, organi društvenog upravljanja u prosveti, naučno istraživačkim ustanovama itd.

2. Održavati vezu sa nadležnim organima koji rade na pripremi propisa o organizaciji državne uprave po donošenju novoga Ustava sa ciljem da se pomogne iznalaženja pravog mesta koje treba da ima građevinarstvo na svim stepenima državne uprave. Republički savezi će se povezati sa svojim organima uprave i razviti delatnost u ovom pravcu.

3. Izvršni odbor će proučiti obim i sadržaj funkcija koje bi se sa organima državne uprave mogle preneti na naše organizacije i u tome smislu podneti odgovarajuće predloge nadležnim organima.

4. Za VI Zasedanje Glavnog odbora, Izvršni odbor će pripremiti nacrt pravilnika o dodeljivanju nagrade najboljim građevinskim inženjerima i tehničarima iz operative, o čijem je ustanovljenju postignuta saglasnost Savezne građevinske komore, Glavnog odbora Sindikata građevinskih radnika Jugoslavije i našeg Saveza.

5. Upoznavanju šire javnosti sa dostignućima i teškoćama građevinarstva treba ubuduće posvetiti još više pažnje. Stoga će Izvršni odbor proširiti saradnju sa RT-Beograd, TANJUG-om i štampom a republički savezi uspostaviti sličnu saradnju na svome području.

V

Glavni odbor je raspravljao o materiji koju sadrže prateći propisi Osnovnog zakona o izgradnji investicionih objekata, koji se odnose na kvalifikacije lica koja se bave izradom tehničke dokumentacije i izvođenjem investicionih objekata i ovlastio Izvršni odbor da na osnovu diskusije i pismenih predloga republičkih saveza i specijalnih društava, formuliše stav Saveza po ovoj materiji i izvesti o tome Sekretarijat za industriju Saveznog izvršnog veća.

VI

1. Dosadašnji rad na izdavanju Građevinskog kataloga ocenjuje se kao uspešan i koristan. Akciju prikupljanja pretplate koja je sada u toku moraju naše organizacije snažnije podržavati i učiniti sve da ona što uspešnije bude sprovedena. Ova akcija pored izvesne finansijske koristi, ima određeni značaj u uspostavljanju neposrednih veza sa privrednim organizacijama.

2. Izvršni odbor će pripremiti za naredno Zasedanje Glavnog odbora predlog za popunu svoga sastava na mesto dvojice članova koji su podneli tokom prošle godine ostavke.

3. Izvršni odbor će takođe pripremiti predlog za imenovanje glavnog urednika časopisa »Naše građevinarstvo« koje će se obaviti na sledećem Zasedanju Glavnog odbora; u međuvremenu ovu će dužnost obavljati dosadašnji zamenik glavnog urednika, ing. Živojin Hiba. Ovlašćuje se Izvršni odbor da imenuje novi redakcioni odbor časopisa u čijem će sastavu biti i određeni predstavnici republičkih saveza.

Sarajevo, 24. februara 1962. godine.

Glavni odbor
Saveza građevinskih inženjera
i tehničara Jugoslavije

Nekrolog

INŽ. SLAVKO TURNER



U 52. godini života, dne 20. travnja 1962, umro je nakon duge i teške bolesti Ing. SLAVKO TURNER, načelnik hidrološkog odjela Hidrometeorološkog zavoda NR Hrvatske.

Rodio se 1. III 1910. u Trstu, školovao u Zagrebu, gdje je 1934. diplomirao na građevinskom odsjeku Tehničkog fakulteta.

Po završetku studija radio je u Gornjo-savskoj terenskoj tehničkoj sekciji u Zagrebu pri sastavu projekta za regulaciju Odre, zatim u Banskoj upravi Savske banovine kao nadzorni inženjer na novogradnji armirano-betonskog mosta preko Mrežnice kod Generalskog Stola i na gradnji tada banovinske turističke ceste Karlobag—Tribalj. Godine 1936. postavljen je za rukovodioca radova Terenske hidrotehničke sekcije u Danilovgradu, gdje je radio na projektu melioracije Bjelopavličke ravnice, a kasnije je bio i nadzorni organ nad izgradnjom brane za hidroelektranu Slap na Zeti. 1939. godine položio je ispit za ovlaštenog inženjera građevinske struke, a nakon toga bio je premješten na Tehnički odjeljak u Delnicama, gdje je radio na projektiranju i izvođenju hidrotehničkih objekata — cisterna, vodovoda i mostova.

1940. god. postavljen je u Odjel za tehničke radove biv. banovine u Zagrebu i od tog vremena radi na osnivanju i organizaciji hidrološke službe u Hrvatskoj.

Spajanjem hidrološke i meteorološke službe u jednu organizacijsku formu — Hdirometeorološki zavod NR Hrvatske — dolazi do punog izražaja njegov plodonosni rad na razvoju i proširenju djelovanja hidrološke službe i na terenu.

God. 1949. po potrebi obnove zemlje premješten je u Crnu Goru, gdje je radio u Upravi za melioracije na položaju v. d. upravnika. Tokom čitavog boravka u Crnoj Gori, kroz 4 godine, predavao je melioracije, vodovod i kanalizaciju, plovne puteve i isokrišćenje vodnih snaga kao honorarni nastavnik na Srednjoj tehničkoj školi u Titogradu.

Početkom 1954. godine vraća se ponovno hidrologiji, kojoj je prvih dana 1940. god. bio osnivač, pa u Hidrometeorološkom zavodu NR Hrvatske djeluje na rukovodećem položaju sve do svoje smrti.

U vrijeme razvoja i uspješnog djelovanja hidrološke službe u našoj republici, dolazile su do punog izražaja njegove organizacione, stvaralačke i pedagoške sposobnosti. Nesebičnim i požrtvovnim radom, te pravilnim odnosom prema suradnicima okupio je grupu stručnjaka koja je pod njegovim rukovodstvom uspješno svladavala postavljene zadatke. Uvjeren da hidrologiji pripada posebno mjesto u našoj današnjici, razumljiv je napor što ga je ulagao u rješavanju svakog problema. To je činio i onda, kad ga je teška bolest odvela s redovitog vršenja dužnosti.

Njegovom smrću hidrotehnika ,a posebno hidrologija, gubi vrijednog i požrtvovnog člana,. pa će nam njegov lik ostati u trajnoj uspomeni.

V. Perger

